

平成30年度 情報誌「バイオテック東海」

目 次

巻頭言

NPO 法人東海生研理事長 川北一人

特集 「植物工場の現状と今後の展望」

- ・特集に当たって NPO 法人東海生研 大石一史
- ・総論 植物工場の現状と今後の目指すべき方向
～先端技術の一気通貫、持続的な社会実装に向けて～
農林水産省 農林水産技術会議事務局 研究調整官 中野明正
- ・実践事例（研究機関）：植物工場 つくば拠点の取組
農研機構 野菜花き研究部門 岩崎泰永
- ・農林水産省事業例：
次世代施設園芸愛知県拠点 イノチオファーム豊橋の取組
イノチオみらい(株)代表取締役 大門弘明
- ・取材記事① 株式会社スプレッド
- ・取材記事② ホンダロジコム株式会社春日井ファーム（キクラゲ）
- ・取材記事③ 株式会社 INS（シイタケ）（四日市）
- ・取材記事④ 株式会社M式水耕研究所（ミツバ、レタス）（弥富市）
- ・取材記事⑤ 株式会社ルートレット・ネットワークス（ゼロアグリ）

トピックス

- ・イノベーション創出強化研究推進事業採択への支援事例
- ・日 EU 経済連携協定が批准され、来年2月に発効します

研究技術情報

- ・小麦「きぬあかり」の生育予測技術の開発
愛知県農業総合試験場 作物研究部 森崎耕平
- ・露地栽培パッションフルーツの多収穫技術の確立
岐阜県農業技術センター 果樹・農産物利用部 鈴木哲也
- ・伊勢茶の米国輸出向け栽培における病虫害防除指針の策定
三重県農業研究所 茶業・花植木研究室 田中千晴
- ・ナノファイバー多層断熱資材による温室の省エネ対策技術
静岡県農林技術研究所 花き生産技術科 梅田さつき

新技術情報

- ・新技術情報ピックアップ

プロジェクト研究の紹介

プロジェクト研究の紹介

- ・硬質小麦タマイズミの縞萎縮病と穂発芽抵抗性を強化した
「スーパータマイズミ」の開発
三重県農業研究所 山川智大54
- ・シソサビダニが媒介するシソモザイク病の総合的な防除技術を開発
愛知県農業総合試験場 環境基盤研究部 市川耕治56

地域活性化事例

- ・農事組合法人「土実樹」58
- ・有限会社 飛騨山椒60
- ・「アズッカエアズッコ」♪風のワイナリー62

コラム

- ・本格的な産学連携共同研究によるイノベーションの創出に向けて
NPO 法人東海生研 柴田祐介64

競争的研究資金

- ・平成31年度の競争的研究資金の獲得に向けて66

研究室紹介

- ・三重大学大学院生物資源学研究科生物圏生命科学講座(水産物品質学研究分野)
～魚類血液中の生理活性物質を解析し、魚肉の品質管理・維持に貢献する～
青木恭彦68
- ・岐阜県農業技術センター 果樹・農産物利用部
～県育成品種等のブランド化推進～ 新川 猛70

会員紹介

- ・イノチオグループ71
- ・三相電機(株)72

知財紹介

- ・卵子等の細胞活性の測定技術
名古屋大学大学院工学研究科 准教授 丸山央峰73
- ・長日植物の花成時期を早くする化合物
名古屋大学トランスフォーマティブ生命分子研究所 特任准教授 中道範人74
- ・雄性不妊診断キット
名古屋大学大学院生命農学研究科 教授 松田 幹、研究員 西尾俊亮75
- ・～冬を彩る鉢花～ ローダンセマムの新品種「クレールシリーズ」
岐阜県農業技術センター 花き部 専門研究員 三輪俊貴76

事務局だより他77

会員募集80

編集後記80

〈巻頭言〉

産学官連携による研究開発と社会実装

NP0 法人東海地域生物系先端技術研究会 理事長 川北一人
(名古屋大学大学院生命農学研究科長・農学部長)



NP0 法人東海地域生物系先端技術研究会は平成 17 年に法人化し、今年で 14 年目を迎えました。皆様には本研究会の活動にご賛同いただき、日頃からご支援とご協力を賜り、心から御礼申し上げます。

本研究会は、東海地域の農林水産業・食品産業に関する産学官の連携促進を事業の目的として、技術相談、ニーズ・シーズの収集、マッチング支援等の活動を行っております。平成 22 年度から農林水産省の産学連携支援事業を受託する産学連携コンソーシアム（代表機関：（公社）農林水産・食品産業技術振興協会（JATAFF））の一員としてコーディネーター活動を進めています。理事会のもと、事務局で勤務する中核型コーディネーター3 名と専門型コーディネーター9 名により設立当初の趣旨に基づいて産学官連携のお手伝いをしております。

農林水産省では、農林水産・食品分野に異分野の知識・技術等を導入して、革新的な技術シーズを生み出すとともに、それらの技術シーズをスピード感をもって商品化・事業化に導き、国産農林水産物のバリューチェーンの構築に結び付ける新たな産学官連携研究を推進するため、『知』の集積と活用を場を構築しており、本研究会も『知』の集積による産学連携支援事業の立場から従来にも増してより社会実装を目指したマッチング促進を図っております。

本研究会は、国内外の農林水産業・食品産業の最新のニーズ・シーズ情報の収集と提供に努めております。セミナーの開催（年 3 回）、アグリビジネス創出フェア in 東海のイベントを実施するとともに HP を介した情報発信、メールマガジン（毎月発行）による情報提供に加え、本研究会の情報機関誌「バイオテック東海」を発行しております。本誌では、植物工場の現状と今後の展望、産学官連携による研究成果、近い将来社会に役立つ研究・技術シーズなどの情報提供に努め、今号でも多くの原稿をお寄せいただきました。本誌が会員相互のネットワーク形成の一助となることを願っております。

Society5.0 と唱われる日本の未来社会構築に向けた大きな動きの中で、東海地域における農学プラットフォームの構築とこれを活かした産官学連携事業の展開が求められています。農林水産業・食品産業の課題解決に向けた議論を集約化し、異分野の知識・技術を導入して革新的な技術シーズを生み出し、事業化・商品化に繋げる「イノベーションの創出」を目指した新たな連携を推進する必要があります。本研究会の産学連携支援事業もこのような大きな枠組みの中で位置づけ、本研究会の活動の場と役割を今後とも拡大していく所存です。ご理解とご協力を賜りますようお願い申し上げます。

〈特集：植物工場の現状と今後の展望〉

～特集に当たって～

NPO 法人東海地域生物系先端技術研究会

大石一史

何かの集まりがあると「今農業は曲がり角で・・・」という挨拶を何回も聞かされてきた。いつも曲がっているので一周してもとに戻っているかも知れないし、蛇行しているのかも知れない。水田転作、地中熱交換・ソーラーハウス、バイテク、重油価格高騰、多用途米、TPP、もっとあったと思うが、いくつかの節目があったように思う。

この2、3年、特に今年（平成30年）は「スマート農業」という言葉をよく耳にする。TV番組「下町ロケット」で自動走行トラクターの開発が取り上げられ、業界に携わる方以外の一般市民の関心も高まっている。一般市民の農業に対する理解が深まって、平成30年が将来、スマート農業元年と呼ばれるようになって欲しいものである。

スマート農業は、①超省力・大規模生産、②作物の能力を最大限に発揮する技術、③きつくて危険な作業からの解放、④誰もが取り組みやすい農業の実現、⑤消費者・実需者への安心・安全の提供、と要約できる。施設園芸では、①と②はいつも変わらぬ大きなテーマである。スマート農業というとAIとかICT、ロボット化技術という手段が強調されがちであるが、目的としては（土地・労働）生産性の向上、品質向上が根底にある。そういう意味では、施設園芸は常にスマート化を目指してきた。究極の姿が植物工場となるわけであるが、国も平成21年から予算を組んで植物工場の拠点を整備してきた経緯がある。

この特集では主に野菜を対象としたが、キノコ類も取り上げた。キノコは菌類で、植物ではない。そうはいっても、栽培形態は植物の栽培に近似するのでキノコの菌床栽培は植物工場の一形態といってもいいだろう。

農林水産技術会議事務局の中野氏には総論を述べていただいた。背景から現状、今後の進展方向まで丁寧な解説となっている。農研機構・野菜花き研究部門の岩崎氏には植物工場「つくば拠点」の取り組みを紹介していただいた。農研機構が長年取組んできたユビキタス環境制御システム（UECS）を始め、我が国の施設園芸をリードしてきた研究成果が記載されている。イノチオミライ(株)の大門氏には、次世代施設園芸導入加速化支援事業の取り組みをまとめていただいた。愛知拠点の事業取り組み主体として3.6haの施設で実証する経営的な立場から述べられている。この場を借りて、ご執筆いただいた各氏にお礼申し上げます。

今回の特集では、ご寄稿いただいた記事だけではなく、実際に稼働している「植物工場（人工光利用型・太陽光利用型）あるいは「装置」5ヵ所を取材し記事にまとめた。NPO 東海生研に所属するコーディネーターが手分けして訪問（一部メール・電話取材）し、お話を伺った。対応していただいた方々に感謝申し上げます。

植物工場の現状と今後の目指すべき方向

～先端技術の一気に通貫，持続的な社会実装に向けて～

農林水産省 農林水産技術会議事務局
研究調整官 中野明正

要旨:日本における農産物の工場的生産は今後伸びる産業として位置づけられているが，今後は，労働生産性＝〔収量×品質〕／労働力を高めるため，①現状の方針である多収・高品質化を進めつつ，②喫緊課題である労働力不足にターゲットを絞った展開，③先端技術の利用場面を想定し，相乗効果を出せるパッケージ化の戦略が必要である．それには，高度施設園芸（植物工場）に関連する要素技術を一気に通貫で社会実装し，合わせて自立的・持続的な生産システムに仕上げていく必要がある．最終的には現在の生物生産流通システム全体を見渡して，社会を革新する農業食品産業エコシステムの構築を目指す．

1. 施設園芸の状況と高度化の方向性

日本の施設生産における喫緊の問題とはなんだろうか？さまざまある中，最優先事項は労働力不足への対応であろう．20年後（2040年）の施設園芸はどうなっているだろうか？統計をもとに今後を予想してみる．農業の中でも施設生産は優等生と言われるがそれでもその経営者数はかなりの勢いで減少するだろう．1995年からの減少トレンドがそのまま継続すると10.7万戸（2015年）から2.2万戸（2040年）と，およそ1／5にまで減少する．施設栽培（野菜のガラス・ハウスの面積）も2001年からの減少トレンドがそのまま継続すると3.2万ha（2015年予測値）から2.4万ha（2040年）になり25%減少する．経営者数と比べると面積の減少スピードは緩慢であるが，逆に一人あたりの経営面積を4倍程度に増やさないと単純に現在の面積は維持できない．トマトの生産額ベースでの自給率は近年8割程度を維持しているが，昨今の異常気象による作柄不安定化のリスクが高まる中，むしろ国内生産をしっかりと維持して，まずは海外からの圧力に抗する必要がある．さらに日本ならではの品質で輸出を促進する必要もある（中野，2018）．

以上を総合すると，人手不足に対応した生産の効率化を最優先事項に据えて，合わせて周辺問題に対応しつつ打って出る戦略となるであろう．

2. 施設園芸の到達点と技術開発の取り組み トマト研究を中心に

まずは，ひとつのモデルとしてトマトを中心とした施設園芸の技術開発の取り組みについて最近の流れを俯瞰する．

1) 50kg・m²の収量実現

「オランダのトマトの年間収量が1平方メートル当たり60キログラムであるのに対し，日本はなぜ20キログラムなのか，50キログラムを目指して産官学で取り組むべき」との認識により，平成18（2006）

年から、スーパーホルトプロジェクトが開始された。この目標達成に向けて、平成 21 (2009) 年から開始された植物工場実証展示研修事業において、実証研究が試みられた。この事業では、国立研究開発法人や大学に植物工場の研究拠点が整備され、トマトの多収栽培に関する研究開発が盛んに行われた。最終的に千葉大学のコンソーシアム（共同事業体）や農研機構でもオランダ品種を用いて $50\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$ の収量水準が達成された (2012)。さらに民間企業等が主導した IGH で国内品種を用いて $50\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$ 超えの収量が達成された (2014)。また、生産者の中でも $40\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$ を超える収量を上げる事例が各地で出てきており、日本のトップクラスのトマト生産技術はここ 10 年で確実に進歩している。このような多収の成果は長段栽培により得られた成果であるが、低段密植栽培や他の作目に適用できる共通技術も多く、開発された先端技術の波及効果の裾野は広い。

2) 最近のプロジェクト研究による取り組み

以下では種々のプロジェクト研究を概観して認められる方向性について整理したい。(1) では規模毎の整理、(2) では ICT による技術連携、いくなればコネクティッド戦略、(3) では品質と収量の戦略について述べたい。最後の (4) では以上の議論を踏まえてインテグレーションの視点でのエコシステム構築について述べる。

(1) 大規模と中小規模の戦略

見てきたように、多収という観点での成果は次々と出てきている。トマトの収量については、いわゆるオランダ型の長期多段栽培が有利である。養液栽培の多収条件でも高品質を示す系統が、国の研究機関や民間種苗会社から出てきた。つまり、次なる目標としては収量を第一に考えつつも品質の改善である。 $55\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$ 、糖度 5 は SIP の目標でありこれは 2018 年に達成され、さらなる多収高品質化が目指されている。このような長期多段栽培のメリットを引き出すには、光を最大限に利用するハイワイヤー誘引や環境制御装置を導入しやすい高軒高ハウスにおける生産が適当と考えられる。

一方で、このようなハイスpekハウスは、現状日本のハウスの中でもトップ中のトップの生産者による取り組みに限られ、総面積の数%程度と推定される (図 1)。長期的に見れば、このような栽培体系

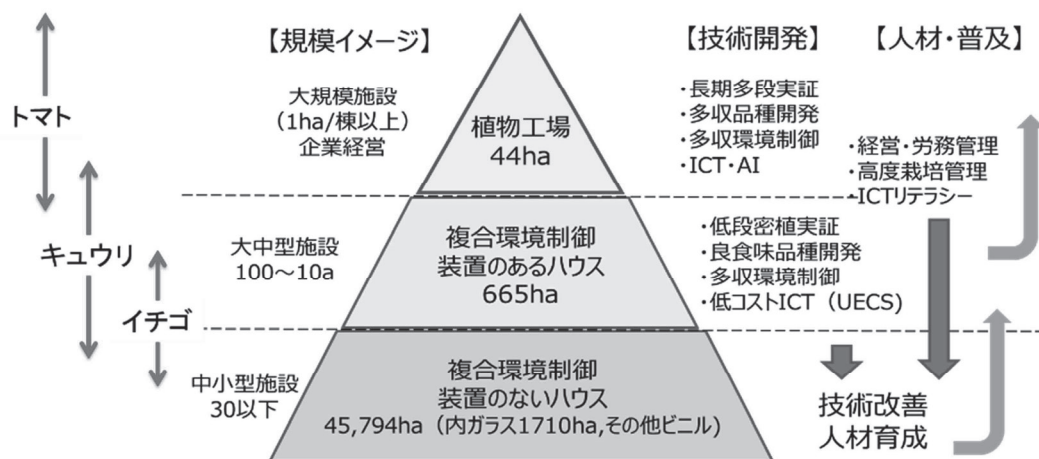


図 1 植物工場と施設園芸の構造とターゲット
施設生産のボリュームゾーンを引き上げる

の占める割合は増加するが、この部分のみに頼れるほど日本の施設園芸は強くはないのも現実である。この部分の経営体を戦略的に育成しつつも、現状のハウス生産の底上げを図るような取り組みが必要である。

そのような取り組みの例は、トマト低段栽培であろう。トマト低段栽培の場合導入コストもオランダ型ハウスに比べれば低価格化が可能となる。ハウス自体の構造も、植物体を吊す必要がないため、比較的低強度でコンパクトな構造で良いためである。日本の施設園芸において、現状ですぐに実行可能な選択枝だと考えられる。また、このような生産方法では、年に何回も取り組めるため技術レベルの向上が図られ、この分野の人材育成にも貢献できる。現状の30～50aの中小規模の農業経営者のレベルアップになると思われる。そして、いずれは、これらのハウスが連携して、大規模ハウスに匹敵する規模へと成長することが期待される。中小規模のハウスは、コネクティッドをキーワードにして、つなげて大規模に匹敵する効率的な管理を実証するのである。UECS を使えば、比較的安価に達成できる可能性がある(中野ら, 2018)。大規模、中小規模にかかわらずデータでつながる施設園芸がオールジャパンで取り組む方向性であろう。いわゆるハウス栽培は、作業の標準化が進みつつあり機械化も含めた省力化を推進しやすいプラットフォームとして前提となる体制である。

(2)ICT による技術連携:コネクティッド戦略

施設園芸は、先端的な農業形態として、大規模化を支援する技術開発を中心に実施されているが、これらの技術開発において要素となる技術は、中小規模にも適用できる知見が多い。一方で、中小規模が施設農業の大部分を占める現状からは、いかにこの部分の底上げを図るかが重要である。

このような視点で、改めて近年実施されているプロジェクト研究を俯瞰すると(中野, 2017a)、環境制御による生産性の向上をめざした研究が多く、要素技術を体系的に実施する事例が見られる。たとえば、東北の震災復興に関連しては、岩手県などで中小規模をターゲットにした環境制御技術が開発され、普及の道筋がつけられている(中野ら, 2018 等)。中小規模では、やはり高付加価値を志向した研究が多い。そして、全国規模でも問題となるのは、病害虫の問題であり、SIP などの最先端の知見を活用したプロジェクトにおいても、全国の中小規模への適用が可能な技術開発が行われている。IPM(総合的病害虫・雑草管理)の考え方は、インテグレーション(技術統合)であるが、ひとつの要素技術ですべて解決ということはないので、多様な技術を地域の実情に合わせて組み合わせることが必要である。これらを束ねるツールとしては ICT や AI(人工知能)の活用が期待され、プロジェクト化されている。さらに、経営体を強化する視点から、高度な知見をいかに社会実装し農業を変革するのか、具体的な取り組みへの研究開発へと投資はシフトしている。

(3)従来の品質・収量を超える戦略

トマト生産では、一般的に図2のような生産量と品質の関係にある。つまり、多収をねらうと糖度などの品質は低下する。逆に高品質をねらうと収量は低下する。いわゆるトレードオフの関係がある。最先端の研究開発では、この曲線を脱するような試みがなされている。前で少し述べたように SIP では大

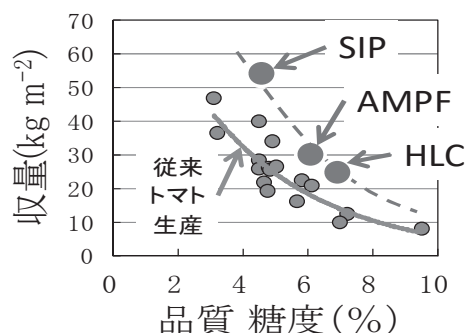


図2 収量と糖度の関係とプロジェクトでの目標
 SIP: 府省連携プロジェクト
 AMPF: 知の集積プロジェクト, アジアモンスーン型植物工場(高温多湿でも, 日本本土並の収量・品質を示す生産システム)
 HLC: 経営体プロジェクト, 超低農薬栽培(慣行の1/4以下の農薬散布回数を目標とした, 逃げ切り栽培)

規模生産による多収をターゲットに技術開発が行われている。そして、次世代施設園芸拠点（農林水産省事業）では、日本国内10カ所でこれらを含めた高度な施設園芸の実装が試みられている。さらに、農林水産省による「知」の集積と活用の中核事業（以下「知の集積事業」という）では、中小規模による高品質生産をターゲットに、海外展開に向けた技術開発が進められている。その他、個別の経営体プロジェクトでも日本のトマト生産の売りのひとつである高品質を前面に出し、それを安定生産するようなプロジェクトも推進されている。大局的に見ると「少品目効率生産」の流れは、「多品目対応生産」へとゆり戻している（図3）。小回りが利く中小規模生産では、この部分をターゲットにすれば活路が開ける。いずれにしても、通常の収量と品質の関係を一段上にシフトさせるような点を目標値としてさまざまな取り組みがなされている。生産性（〔生産量×品質〕／労働力）を上げるための高付加価値戦略も不可欠な視点である。

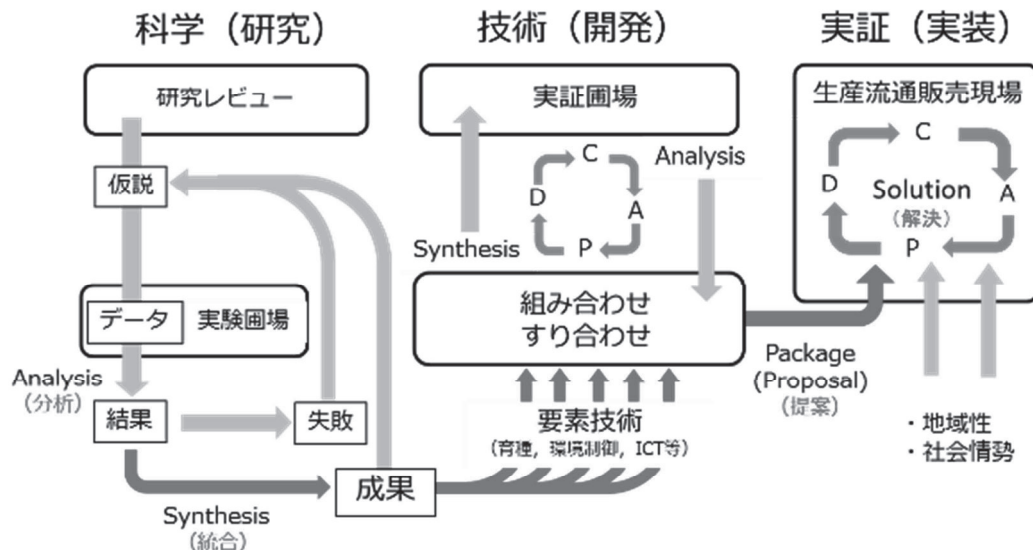


図3 ものづくりの進化から植物工場の将来を展望
 資料: インダストリー4.0, 尾木蔵人, 2015, 東洋経済新聞社, 世界のものづくりの進化を参考に作成

(4) 研究開発とその統合化に向けたエコシステムづくり

農研機構では、植物工場実証展示研修事業において、品種育成から、栽培、環境制御技術、ロボット開発まで、さまざまな成果が得られた（中野, 2017b）。これらの技術開発は企業との連携により実施されたものである。この事業においては、従来にも増して早い研究展開が可能であった。「植物工場」と

いう具体的なプラットフォーム上で、インテグレーションが効果的に図られた結果と考えている。今後、このようなスキームをさらに深化させ、技術の社会実装を加速化させることが必要である。つまり、単なる要素技術の開発ではなく、それが実際に使われることを想定した仕組み（エコシステム）作りをより強く意識することである（図4）。

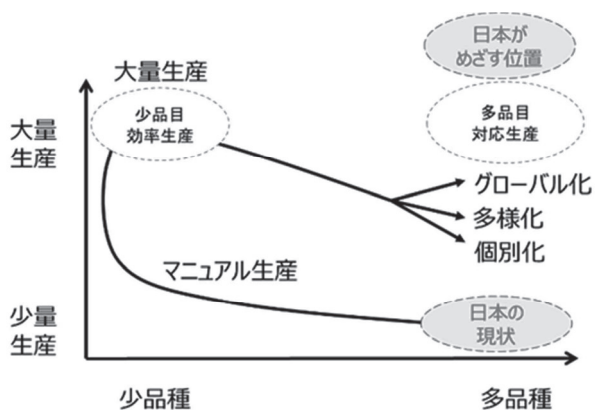


図4 施設園芸における技術開発スキーム

3. 社会実装に向けた国内外の施設園芸に関連する事業展開

先端的な施設園芸では総合的に成果も得られているが、述べてきたような戦略的な視点を盛り込みつつ要素技術に磨きをかけ、それらを組み込み、国内外の農業のさらなる活性化を目指した試みが始まっている。以下では現在進行中および計画中の主要な関連事業についてその概要を紹介する。

1) 研究事例の国内展開の場としての次世代施設園芸拠点

農林水産省では、オランダのような園芸先進国に学び、地域エネルギーの活用や日本の技術を駆使し、高度な環境制御により周年安定生産する体制を構築するため、新しいスタイルを追求する次世代施設園芸の実施拠点の整備を開始した。これらの拠点は、栽培面積が3～4haと大きく、これまでの施設園芸ではほとんどみられなかった規模で、いちご、トマト、ミニトマト、パプリカ、きゅうり、トルコギキョウなどが栽培されている。各拠点とも、民間企業、生産者、地方自治体などが参画し、コンソーシアムとして運営されている。多くの雇用も含めた組織で運用されるため、栽培管理だけでなく、人的な管理なども含めたノウハウの蓄積と大規模で高度な環境制御を行う施設園芸を運営できる人材の育成などが期待されている。

2) 現場ニーズを意識した技術開発と、技術の一気通貫社会実装

続いて、直近の技術開発システムのトレンドについて述べる。2018年5月3日の日本農業新聞の1面に農林水産省「人手不足での産地づくり 生産体系の見直し着手」との記事が出た。この記事の中には、現場における問題意識に沿って、新たな視点で産地作りを考える必要性が指摘されている。特にどの部分がボトルネックとなっているのかを意識して、それを解決することにより生産現場を活性化させる戦略で農林水産省が検討している事例が紹介された。その中には、技術開発により解決可能な課題も少なからずある。農林水産省でも、昨年度からさまざまな形で農業生産現場からのニーズを収集し、それに基づき施策を展開する流れとなっており、現場ニーズ対応型研究が実施されている。たとえばAIやICTなど既に他産業で活用が進んでいるこうした最新技術を農業分野にも活用することにより、生産性の飛躍的な向上等を実現し、農業の成長産業化に結びつけていくことを想定している。このような状況およ

び、生産現場からのニーズを踏まえて課題を設定する取り組みとして、要望が多数寄せられた技術、および対応が求められる対象作物に対象課題が設定された。たとえば野菜等では、「ドローンやほ場設置型気象データセンサーなどセンシング技術を活用した栽培管理効率化・安定生産技術の開発」が、社会実装に対応した取り組みとして実施されている。

また、2018年5月27日の日本経済新聞電子版には、「コメ・野菜を自動栽培 農水省、自走農機など実験」の記事が出た。農林水産省が、コメや野菜などの省力化に対応した自動化技術を普及させるため、ドローンや自動走行農機などを使い、作付けから収穫までの実証実験を2019年度に始めるといものである。その時点では全国30ヶ所以上が想定され、先端技術で生産性を高め人手不足を克服し、稼ぐ農業を実現しようとするものである。

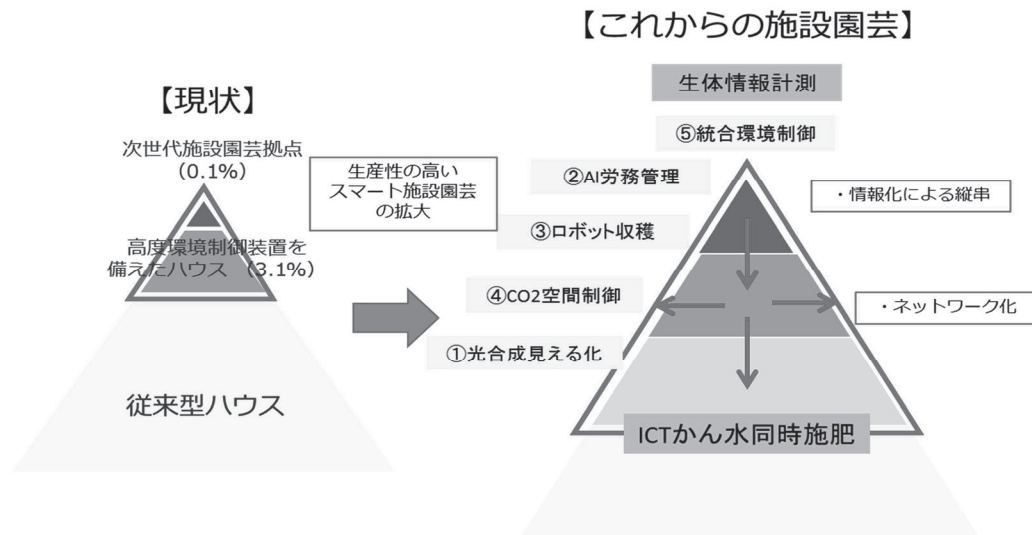
以上のように、最近の農林水産省の研究開発の方向性としては、①現場ニーズを意識した技術開発の視点と、②個別の技術ではなく一連のシステムを想定した技術開発に特徴がある。①と②は連動しており、①を踏まえて②を実装する。このスキームは今後生産地を革新する上で必要となる視点であろう。イメージとしては、種苗開発、良質の苗生産、さらに本圃における環境制御やロボット収穫技術、さらには収穫後の選果システムの一気通貫による相加または相乗効果を実証する。今まで以上に社会実装を意識した、革新的な取り組みに力点が置かれる。

3) アジアモンスーンモデル植物工場システムの開発

世界の食市場は、平成21(2009)年の340兆円から32年には680兆円まで倍増すると推計されている。特に中国、インドを含むアジア全体では富裕層の増加や人口増加などに伴い、82兆円から229兆円まで3倍に増加すると予測され、非常に大きな食市場が広がっている。日本の農林水産物・食品の輸出を拡大し、農林水産業を成長産業にするためには、この世界の食市場の成長を取り込むことが不可欠である。日本の農産物輸出はまだまだ少ない状況であるが、日本の強みである素材、省エネ、ICT(情報通信技術)、ロボットなどの技術を生かしつつ、ユネスコ無形文化遺産に登録された和食の輸出推進を行い、おいしく、安全・安心な食材の輸出拡大に取り組んでいく農産物輸出戦略が重要であろう。このような取り組みは、農林水産省による「知」の集積事業により、民間企業の活力を農業分野に取り込んで実施されている。

4. まとめ 技術の横展開に必要な情報基盤と人材育成

施設生産に関する研究開発は、まず、次世代施設園芸をはじめとする大規模農業法人経営の増加つまり、トップランナーの育成、拡大をめざすべきだろう(図5)。それと同時に簡易なハウスでの環境制御技術、かん水制御技術など、スマート施設園芸の受け皿となる中間層の拡大も必要である。これらを一気通貫の技術実証と、農業データ連携基盤を活用したネットワーク化により実現するのが今後の大きな方向性である。



一貫通貫技術実証においては、環境制御としては、未来予測型統合制御やロボット技術を導入する。その基盤技術として、農業データ連携基盤は必須となる。センシング技術で最先端は、クロロフィル蛍光など生体情報センシングであろう。また、ICT 技術の裾野を広げるのは、ICT によるかん水同時施肥であろう。これらの技術は独立しているわけではなく、農業データという背骨が縦にビシッと通っているイメージである。これにより、最先端の知見でも広い裾野を形成し横展開できるようになる。

一方で、大規模施設ではAI 労務管理技術が最優先の事項であり、中小規模ハウスでは、ハウスネットワーク化による経営規模の拡大が重要事項となる。これらのとりくみにより最先端のスマート施設園芸技術の導入を、日本全体として加速化する。

このようなエコシステムを運用できる人材が望まれる。技術が日進月歩で高度化する昨今、①経営センスはもちろんのこと、②植物生理学の理論を理解し、③AI や ICT の技術を活用できる人材が必要である（中野ら、2018）。技術と人が両輪で、農業生産の効率化を進める（図1）。そのための世界に誇れる日本型モデルとしての持続的なエコシステムの構築が急務である。

参考文献等

- 1) 中野明正, 2017a, 次世代の施設園芸～先端技術の開発, 統合, 社会実装に向けて～, 野菜情報, 164, 59-65.
- 2) 中野明正, 2017b, 高品質安定多収生産をめざすトマト施設生産技術の現状と展望, 農業および園芸, 92 (4) : 320-331.
- 3) 中野明正・安東赫・栗原弘樹, 2018, ICT 農業の環境制御システムの製作, 誠文堂新光社.
- 4) 中野明正, 2018, 時代の変化を見通した施設園芸, 施設と園芸, 182, 3.
- 5) 日本経済新聞, 2018, コメ・野菜を自動栽培 農水省、自走農機など実験, 5月27日電子版.
- 6) 日本農業新聞, 2018, 人手不足での産地づくり 生産体系の見直し着手, 5月3日1面

植物工場 つくば拠点の取組

農研機構 野菜花き研究部門 岩崎泰永

1. はじめに

農業・食品産業技術総合研究機構（以下、農研機構）は、農林水産省平成 21 年度補正予算「植物工場普及・拡大総合対策事業（1）モデルハウス型植物工場実証・展示・研修事業」を利用し、つくば拠点と九州沖縄農業研究センターに太陽光利用型を主体とする植物工場施設（以下、植物工場施設）を整備した。植物工場設備の整備と並行して、愛知県知多郡武豊町の武豊野菜研究拠点を閉鎖し、つくば拠点に移転を進めた（武豊拠点は 2015 年 3 月に閉所）。スタッフの増員やハウスの増設、および実験設備の拡充を行い現在に至っている。本稿ではつくば拠点における環境制御技術や養液栽培技術を中心とした植物工場に関連した最近の取り組みについて紹介する。

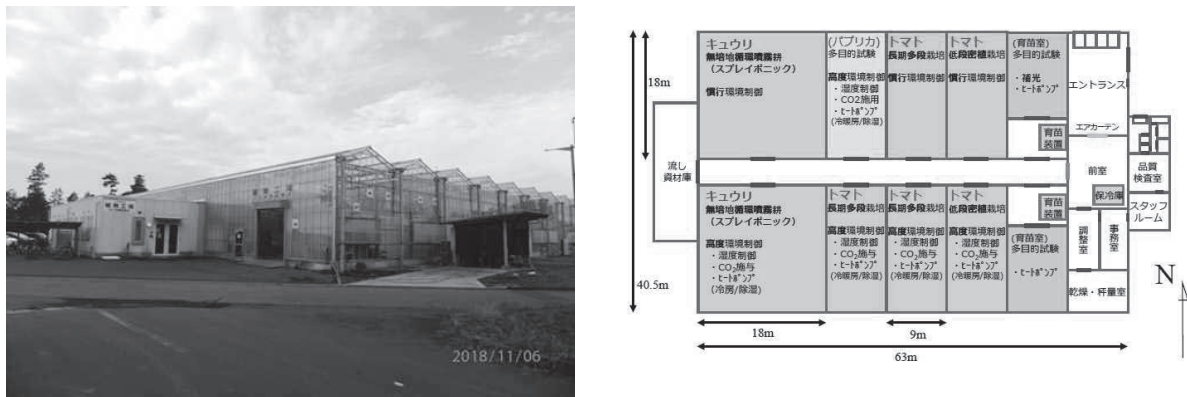


図1 つくば拠点の植物工場の全景(左)と内部平面図(右)、実験内容や作物は資料作成時のもので、現在とは異なっています。)

2. つくば拠点の特徴

つくば拠点は上述した植物工場施設と高軒高の鉄骨ハウス 4 棟を中心に栽培実験を行っている。本館には実験室があり様々な分析や実験を行うことができる。植物工場は東日本大震災の影響で工事が遅れ、平成 23 年 5 月に竣工した。つくば農林団地内本部地区の一角に建設された、軒高 5.1 m、63 m×40.5 m (床面積、2,551m²栽培面積 1,836m²) の太陽光利用型植物工場である。図 1 に植物工場全景と平面図を示した。内部は 162m² の 6 区画、324m² の 2 区画の

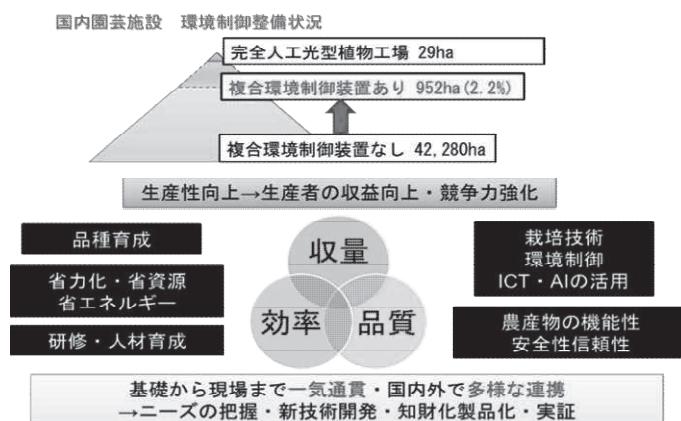


図2 つくば拠点の取り組みイメージ

栽培室があり、それぞれの栽培室は独立した環境制御が可能である。被覆資材は、側面はガラスであるが、屋根面にフッ素系フィルム（梨地）を用いている。ユビキタス環境制御システム（UECS、後述）を導入し、統合型環境制御の実証を行っている。

（１） つくば拠点における研究開発

近年、生産現場において、栽培環境を積極的に制御することによる収量の増加や品質の向上について関心が高まっており、このような状況をうけて、つくば拠点においてもトマトやキュウリ、パプリカ、イチゴなど果菜類を対象とした環境制御技術の開発に積極的に取り組んでいる。図 2 には国内園芸施設の環境制御装置の導入状況とつくば拠点の取り組みイメージを示した。国内の施設栽培面積のうち複合環境制御装置を備えた施設はわずか 2.2%にとどまっている。つくば拠点では環境制御技術の理論や具体的な手法を明らかにすることによって、環境制御技術を生産現場にひろく浸透させ、生産性の向上や、生産者の収益向上、競争力強化を進めることを第一の目的としている。

（２） 次世代施設園芸拠点の支援

農林水産省は「次世代施設園芸導入加速化支援事業（H25～28）」を実施し、オランダの施設園芸を日本型にアレンジした高収益型施設園芸のモデルとして、「次世代施設園芸拠点」を全国 10 箇所に整備した。この事業では、①高度な環境制御技術の導入による生産性向上、②地域エネルギーの活用による化石燃料依存からの脱却、③雇用労働力を活用した温室の大規模化や生産から出荷までの施設の集積を行うことにより、所得の向上と雇用の創出を実証することが期待されている。つく

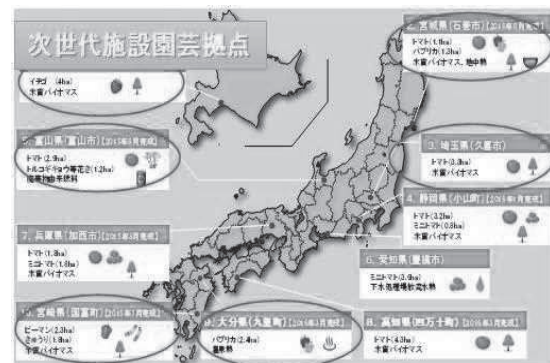


図3 「次世代施設園芸拠点」
<http://plantfactory-japan.com/>

ば拠点では、このモデル事業に積極的に協力し、拠点の定期的な巡回調査や助言を行っている。さらに、同事業を推進するためのプロジェクト研究「革新的技術開発・緊急展開事業（うち経営体強化プロジェクト）作業管理システム及び生育予測を核とした大規模施設園芸発展スキームの構築（H29～31）」を実施して、北海道、宮城、富山、埼玉、大分、宮崎の各拠点の生産者、実需者、支援組織（行政や試験研究機関、企業）と共同で生産現場の問題解決や収量の増加、品質の向上、作業効率の向上を目的とした技術開発を進めている。つくば拠点では日射量や葉面積情報に基づく収量予測技術の開発、圃場内の作業について種別、位置、時間など情報を記録するためのシステム開発に取り組んでいる。

（３） ICT、AI の活用

農研機構ではユビキタス環境制御システム（UECS、<http://www.uecs.jp>）を用いた環境制御システムの開発に取り組んできた。UECS は施設園芸向け環境制御システムのオープン規格であり、UECS 規格を採用したセンサ類や制御機器同士はメーカーが異なってもデータをやり取りできることが大きな特徴である。農研機構では民間企業と協力して UECS ベースの環境制御システムの開発を進めている。

たもつくん series

楽しむ、儲ける、繋げる 農業



UECS対応環境制御ノード本体

日本の中小規模農家向けに低価格
クラウド対応で栽培環境の計測と制御

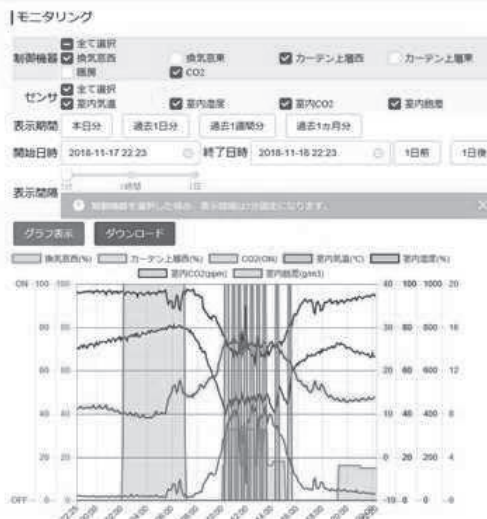


図 4. UECS ベースの低コストな環境制御システムの例
(たもつくん(株式会社エキサイト製、外観とモニタ画面)
<http://www.exc.nhttp://www.excite-software.co.jp/news/press/472.html>)
2018 年度は宮城県内、2019 年度以降は東北 6 県へと販売地域を拡大する予定。

イチゴ生育調査項目の検討

① 草高

立毛状態で培地（地際部）から最頂部（一番上の葉）までの高さを測る。（単位：cm）

② 第3葉葉柄長

新葉（中央の小葉の葉幅が3cm以上のもの）から3枚目の葉の基部（クラウン部）から中央の小葉のつけ根までの長さを測る。（単位：cm）

イチゴ生育調査時の写真撮影項目 - 1

A 生育調査株のあるベット全体を手前の通路から撮影した写真
B イチゴ生育調査区のうちで平均的な生育の株の草高計測時の写真



図 5 生育手法の統一化(左)とウイクリーレポート(宮城県)
<https://www.pref.miyagi.jp/uploaded/attachment/621948.pdf>

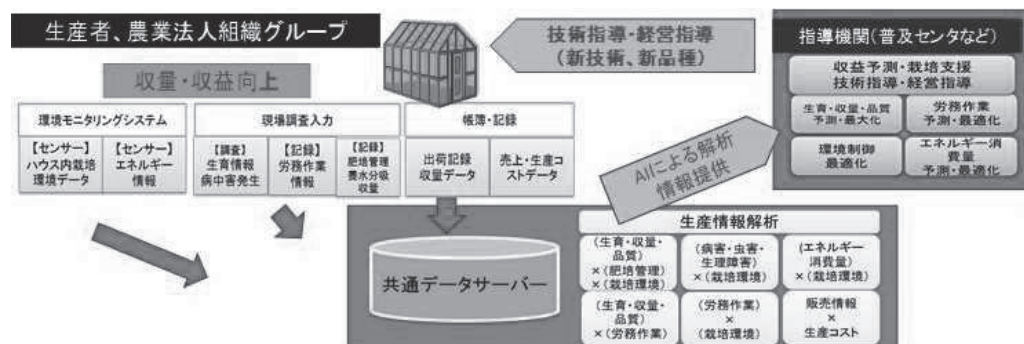


図6 AIを活用した生産現場のデータ収集・解析・指導フィードバックのイメージ

クラウド対応の環境モニタリングシステムが安価に市販されるようになり、気温、湿度、CO₂濃度など栽培環境の情報の収集は極めて容易となった。一方、これらのデータの活用方法については、決まった方法がなく、多くの生産現場で試行錯誤が続いている。農研機構では宮城県・農業園芸総合研究所と協力し、環境情報と生育情報をウイークリーレポートとしてまとめ、環境制御の設定に反映する手法を提案した（図5）。この手法は宮城県下の多くの生産現場で活用されており、最近では複数の生産者がグループを形成し、グループ内で情報を共有し、ノウハウの蓄積に役立てている。さらに、収集した生育情報と環境情報をAIを用いて解析する試みも開始した（図6）。

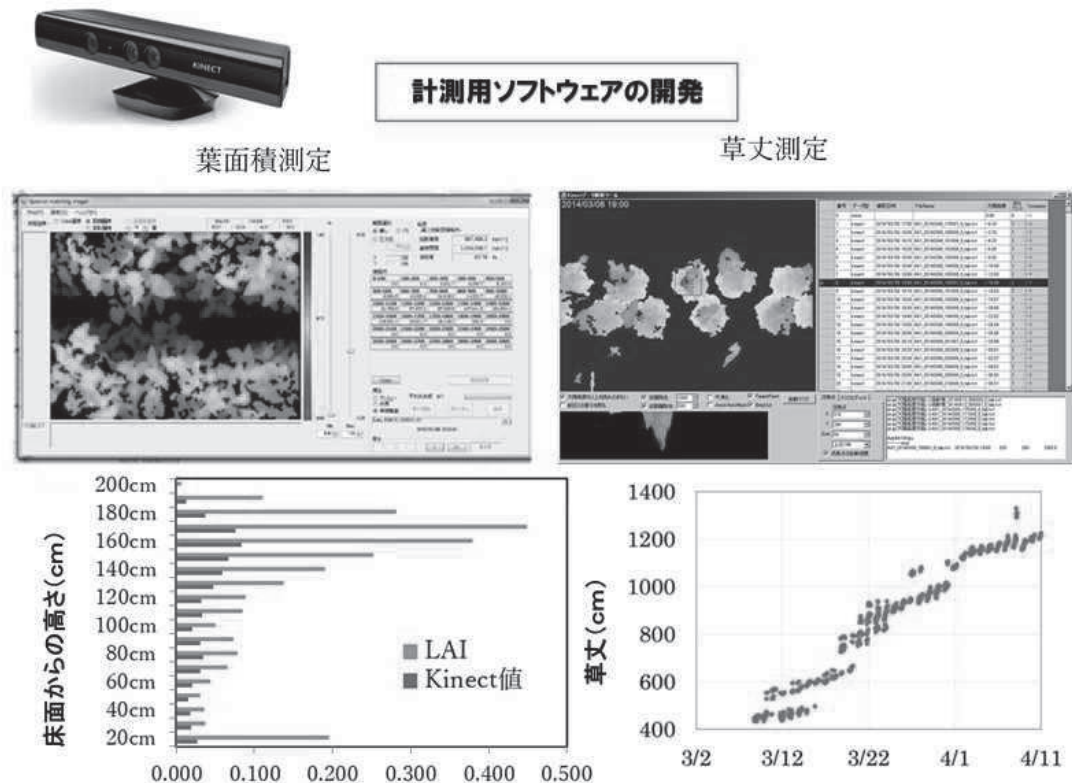


図6 3次元形状センサ Kinect を活用した作物形状計測

ところで、環境情報はクラウド対応モニタリングシステムによって、自動的に記録されるが、生育情報は、ほとんどの場合メジャーやノギスを用いて手計測されており、大きな負担となっている。著者らは、ゲーム機として開発された3次元形状センサであるキネクト (Kinect, Microsoft 製) を利用して、非破壊、非接触で連続的に作物群落の草丈と葉面積（実際にはカメラ設置位置から見渡せる葉の面積なので受光 LAI または単に Kinect 値と称している）を測定するシステムを開発した。このシステムは高さ別に葉面積の分布を把握することが可能であり、受光態勢の評価に利用できる。群落の受光量から群落光合成量を推定することも可能で、きわめて安価であることから現場での利用が期待されたがキネクトの供給が終了してしまったことから、キネクトの代替技術の開発を急いで進めているところである。

(4) シンクソースバランスの調節

収量目標を立てる場合には、トマトを例にすると、栽植密度 (株/㎡) × 目標花房段数 ((段数/株) × 花房当たり着果数 (個/花房) × 一果実重量 (g/個)) で推定することが一般的である。ここで花房の発生は気温に強く影響される。積算気温約 210℃・日 (日平均気温が 21℃ならば 10 日間) ごとに一花房発生することが知られている。一方、収量は、光合成量 (g/㎡) × 果実分配率 (%) ÷ 果実乾物率 (%) として規定される。ここで光合成量は受光量 (MJ/㎡) × 光利用効率 (g/MJ) としてあらわされる。前者は気温に基づいた推定方法で、後者は光の量に基づいた推定方法で、両者が一致していないとその収量目標は達成できない。CO₂ 施用を行って光合成量が増加しても、増加した光合成産物を入れる鵜器、着果数が確保されていなければ、葉や茎が茂るだけで収量の増加にはならない。つまり、水分ストレスがかからないと

想定できれば、光量にあわせた気温管理が重要になる (図 7)。著者らは光と気温の推移から作物の葉面積や収量の推移をシミュレートするツールの開発を進めている (図 8)。

3. おわりに

以上、農研機構つくば拠点において、著者らが取り組んでいる環境制御に関する技術開発の取り組みを紹介した。収量を増加し、作業時間を減らすためには大規模化や法人化が有利であるが、日本には小規模から大規模、家族経営から法人経営など多様な生産者が存在して地域を支え日本の園芸生産を担っている。多様な経営体の多様なニーズを確実に把握し、それに対応した技術を開発することが重要である。農研機構は直接生産現場と関わる機会が少ない。都道府県や JA および民間企業との連携を強め、ニーズを把握するとともに、技術開発のスピードを早めたいと考える。

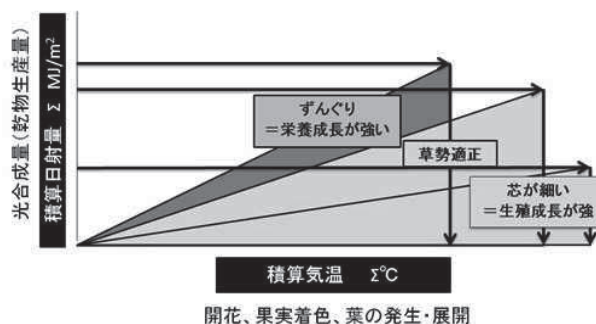


図 7 積算日射量と積算気温のバランスが草勢に及ぼす影響のイメージ

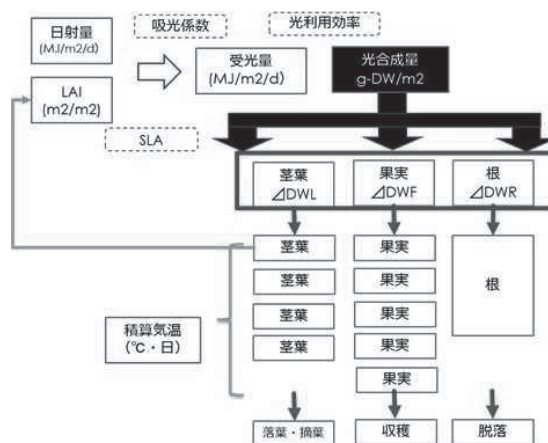


図 8 日射量と気温から葉面積と収量をシミュレートするためのフロー図

次世代施設園芸愛知県拠点 イノチオファーム豊橋の取組

イノチオみらい(株) 代表取締役 大門弘明

1. はじめに

次世代施設園芸愛知県拠点はイノチオみらい(株)が運営し、「イノチオファーム豊橋」と名付けられた栽培施設面積 3.6ha の主にミニトマトを生産する太陽光型植物工場である(図1)。拠点活動としては「愛知豊橋次世代施設園芸推進コンソーシアム」として①「21t/10aの実現」、②「浄化センター放流水熱による化石燃料3割削減」を大きなテーマとして掲げ、地域生産者及び国内生産者への栽培技術や運営方法の普及を目的としている。特に国際社会における要請項目である「食品安全・労働安全・環境保全」に



図1 イノチオファーム豊橋

ついては、初期の計画段階より必要であると考え、国際社会で認められる GLOBALG. A. P. の認証を早期に取得した。費用としては安くはないが、そもそも自社圃場の生産物の安全性、取組の評価は第三者に認めてもらわなければ自己満足で終わり、取引の場にも立てないと考えているからである。また、企業における是正・改善活動は当然行うべきなのだが、従業員の理解がなければ事は進まない。GAPを理解したものはリスクを課題ととらえ、それを小さくするための是正・改善活動を行っていく。つまり、GAPの取組は経営を良くするために非常に役に立つものである。本稿では施設、設備と共に、課題に対してどのように対策したのか、また対策しようとしているのかを紹介していく。

2. 設計の考え方

本拠点の施設はイノチオアグリ(株)が開発した高強度のグリーンハウスであるが、三河湾に隣接した土地であることから、特に接合部を強化した。例えば風による振動でナットが緩まないようにロックナットを使用する。通常ビス1本で固定するフィルム固定用の垂木はビス2本で固定できる資材を選択する。また、日本は四季による温度変化が激しい国であるため金属が伸縮・膨張をする。これにより鋼材をつないでいる接続部が破壊されることがあるため、2.9 haのハウスは1棟に見えるが、中間で分離させて構造としては2棟で、中間はフィルムだけで接続することで伸縮・膨張に対応している。この他にも通路は5mにすることでフォークリフトの動線を広くし、作業者との接触事故を軽減する。管理区画としては大きく5区画、灌水区画は10区として、すべての区画で栽培面積、栽培ベット長を統一することで管理を簡易にするなど、管理者及び労働者側視点も設計に反映させている。

設計といっても単純ではなく、その地域特性、栽培方法、労働安全、管理の簡易化等多くのことを事前に考える必要がある。もちろんグリーンハウスは植物を生産するための施設であり、

人の利便性を求めるだけではいけない。例えば栽培に特化した設計で収量が増えたとしても、作業手間が増えて人件費が増えれば経営を圧迫してしまうことがある。また、設備の過大投資も同様である。重要なのは栽培ベストと経営ベストが必ずしも一致しないことを理解し、植物、人、収支計画数値を設計に反映させるということになる。

3. 浄化センターとの連携

生活排水は浄化センターで適正に処理され、豊川下水処理場では最終的に塩素による殺菌過程を終えた後、海に放流している。放流水は厳寒期でも 18～19℃と安定した水温であり、この熱エネルギーを単純な熱交換の仕組みで夜間暖房に利用している。地中に埋設された配管の周囲はスパイラル形状で放流水が流れ、空気は配管内部を流れる。配管内に取り込む空気は、室内外を切り替えるチャンバーにより、冬の暖房利用における室内循環だけではなく、夏の外気導入にも利用されていて、空気は栽培ベット下のダクト（図 2）から吹き出す。また、炭酸ガス施用もこのシステムで行うことができ、光合成に必要な炭酸ガス及び蒸散促進のための気流を発生させることもできるため、暖房以外にも生産性を向上するための統合したシステムである。（図 3）



図2 ベッド下ダクト

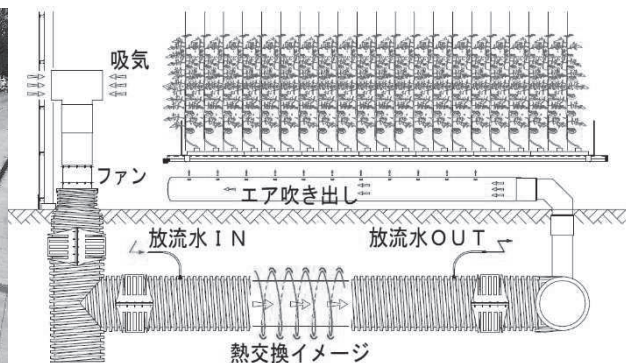


図3 システム概略図

もう一つの連携としては、排水処理である。イノチオファーム豊橋では養液栽培を実施しており、リサイクルによる排水再利用をしているが 100%利用はできない。この排水を普通に流してしまえば、土壤汚染、海洋汚染につながるため、環境保全として対策する必要がある。よってすべての排水は浄化センターに流され、適正に処理されている。

4. 栽培管理について

近年環境データの見える化が進み、複合環境制御による施設内管理も進んでいる。しかし、植物の生育で根の管理を忘れてはいけない。どんなに地上部の環境が整っていても根域管理が出来ていなければ大きな効果は望めないためである。

イノチオファームでは地上部管理の環境制御システムとして「エアロビート」、植物に水と肥料を与えるための灌水管理として「アクアビート」、そして根域管理として培地重量センサ「スラブサイト」（図 4）を導入している。特に重要なのがスラブサイトであり、これはラッピング

されたロックウール培地内の水分量を計測するセンサで、灌水管理ミスを事前に防ぐことが可能となる。(図5：管理された根) 例えば梅雨時期に灌水が多い、少ないことで根を痛めてしまうことがあるが、毎日培地内水分量を確認することで事前に気づき、対応することができる。地上部の管理により、温度、湿度、炭酸ガス濃度を管理したとしても、根からの水の吸収が阻害されていれば、光合成生産物は減ってしまうため、根域と地上部管理は両立させてこそ効果がある。では、両立できていれば問題ないのかと言え、そうではない。植物の生育状況によってどのように管理するのが重要となるため、毎週の生育調査が必要である。



図4 培地重量センサ「スラブサイト」

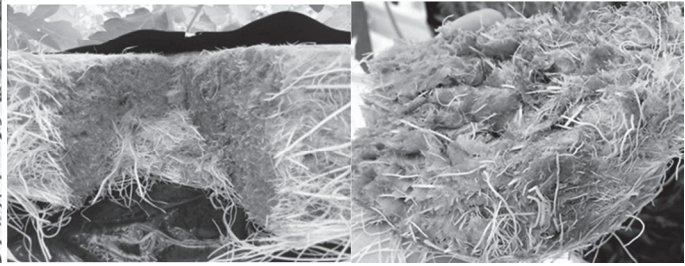


図5 管理された根

生育調査は圃場内で調査株を数本決めて行う。調査株は圃場の中心で行うことを基本とし、1週間での茎伸長、茎径、葉数、着果数などを計測する。この生育データと環境データを管理スタッフが話し合い、翌週の管理方法を決定する「PDCAミーティング」を毎週行っている。もちろん管理設定だけでなく、労務管理もここで決定していく。基本的な作業内容は毎週決まっているが、生育状況や天候によっては作業を変更する必要があるためであり、ここの一手間が収穫量に影響する。

5. 労務管理について

PDCAミーティングにより毎週の管理、労務内容を微調整するわけだが、特に難しいのが労務管理となる。作業は基本として「誘引・葉かき・収穫・選果」の4大作業と、「軸取・防除・清掃・生育調査・巡回確認」があり、年間イベントとしては「撤去作業、定植作業」となる。労務管理者の苦労は、働く人の作業指導から始まり、シフト管理、能力管理、現状の遅れを取り戻す対策等、大規模で人数が増えるほど難しくなる。オランダのように専門ワーカーが作業を行い、搬送や選果が自動化されていれば、大きな問題にはならないが、日本の場合パートタイマーが主となれば、大きな割合を占める労務費が課題となる。無駄な動き、人員投入は経営を圧迫する要因となり、管理が悪ければ収益は簡単に減ってしまう。

そこで管理方法として、各作業に入る前に「誰が・どの作業を・どの列で・何時から何時まで」行ったのかを記載してもらおう。それを毎日打ち込み、データを作り上げることで、人による得意不得意を見抜き、誘引や葉かきはチームを組んで作業工程を組み上げることにした。また、作業が早くても雑な場合は社員が指導に入る。さらには、1分の動画を作成し、毎回動画を見てから作業に入ることでミスを減らすようにした。現在では、紙に記入する時間及びデー

タ打ち込み時間を無くすために、タブレットを利用した労務管理ソフトの開発に取り組んでいる。

作業者は自分のシフトを確認するための専用掲示ボードも用意しており、出勤時間が遅い場合でも担当業務を確認し、作業場所に移動して速やかにリーダーの指示を受けて働けるようになっている。主として8時、9時出勤の場合は朝礼により統轄指示を出しているが、それ以外の作業者でも安心して働ける環境づくりが必要である。

この他にも、半年に一回の社長との面談、能力による昇給制度、意見箱と良いアイデアの実施等、様々な取組を実施している。

6. 栽培方法の工夫と残渣処理

栽培方法は高い位置でトマトを吊り下げるハイワイヤー方式を取り入れている。従来の方式は高い位置のワイヤーに、トマトを吊るための紐資材を利用しているが、今回はオランダのペリカーン社と新しい方式と資材を開発した。イノチオファーム豊橋の誘引は、金具を利用した誘引資材「ミドルストップ式クリッパー」とワイヤーを2段にすることで紐を無くすことに成功した(図6)。紐があることで葉かき時に使用するナイフで紐を切ってしまう問題や、作替撤去作業時の紐撤去手間を無くしている。



図6 紐の無い栽培風景

植物残渣は産廃処理であるが廃棄用コンテナの容積で値段が決まるため高額となる。よって細かく破碎することで容積を減らし、費用を大幅に削減する「残渣プラント」(図7)も開発した。現在では破碎された植物(図8)を堆肥として利用できないか検討中である。



図7 残渣処理プラント



図8 破碎された残渣

7. 画像処理による選果設備

選果設備は画像処理選別により、果実サイズだけでなく、色目を判断している。収穫時に熟度が違う果実があるが、店頭に並んだ時に熟した果実が割れたり、軟化することでクレームに

つながる。経営においてクレームは真っ先になくさなければならぬため、熟した果実は近隣の店舗へ、青目の追熟させる果実は遠方地と分けている。特に夏の暑い時期では熟した果実は傷みやすいため、出荷する果実で過熟のものは取り除けることが、画像処理のメリットである。

また、1秒間で30個のミニトマトを選別することができる。(図9 画像処理風景)

パックについては、セミオートスケールを使用している。これは数カップの中に果実を3～5個程度入れると、指定したグラム数に一番近いカップを選択してくれる。

つまり、カップ A35g、B50g、C40g、D45g・・・となる。ここに1パック200gと設定すれば201gに一番近いカップの果実を選択するということである。重量計と手でのパッキングの場合は、例えば199gと



図9 画像処理風景

なった場合、1果実を追加する必要があるが、12g/個とすればパック重量は212gとなる。これは5%余分に投入することになる。価格は201gでも212gでも同じであるため、このロスを減らすためにセミオートスケールを利用することにした。

8. 最後に

イノチオグループとして大型圃場におけるミニトマト生産事業を開始したが、これは単純に生産で利益を上げるためではない。農業において総合支援企業を目指すイノチオにとって、農業経営を実際に行うことで課題を見つけ、それを解決する方法、商品、サービスを創り上げることに意味がある。また、就農希望者への研修も実施しており、この圃場で学ぶこともできる。大型圃場では海外の環境制御や灌水機器を導入する事例が多いが、グループで開発してきた施設及び設備で構成されている。これは研修生が購入できる商品であること、独立後に直ぐに使えることが前提となっているためであり、例えば海外の環境制御は最低1000万必要となる。3.6haでも10aでも同じ費用が必要となるため、小規模の場合に購入できないことになる。さらには研修しても、独立した時に違う機器であれば、使用方法を覚えなおすことになる。このような視点から初期設計より生産者及び就農者を支援する仕組みを取入れて設計したのがイノチオファーム豊橋である。そしてGAPの取組により、圃場でのリスク、課題を改善・是正する取組を従業員全員で行い、日々成長する圃場として運営をしている。

株式会社スプレッド

(株)スプレッドが切り拓く‘新しい野菜づくり’

1 日当たりの出荷量 3 万株のレタス栽培を自動化した世界最大規模の植物工場があります。天候に左右されることなく、安全、高品質なレタスを毎日生産できる次世代型農業生産システム『Techno Farm™』を確立しました。運営している企業は、2006 年に設立した株式会社スプレッド（京都市）です。このたび株式会社スプレッドの事業詳細について取材するため、広報担当の方にインタビューを行いました。

—早速ですが、御社の会社概要についてご紹介ください。

当社の事業内容は「植物工場事業の運営」で、従業員数142名（パート社員含む）、売上高は8.3億円（2018年3月）です。株式会社アースサイドグループに属し、グループ全体の従業員総数347名（パート社員含む）で売上高は 314億（2018年3月）です。

—「植物工場事業」を始めたきっかけについて教えてください。

当社の社長稲田は長年、青果流通に関わっている中で、国内農業人口の減少、継承者不足や気候変動による不作などの問題を目のあたりにしました。同時に世界的に見ても人口増加による食料安全保障、水資源不足や農薬過剰使用などの問題が認識されるようになり、これらの問題を解決できる新しいタイプの農業がないか、日々模索しておりました。そこで、稲田は「植物工場」という、天候に左右されず世界のどこでも生産が出来る、持続可能な農業に出会い、事業を開始しました。



スプレッドの第一号工場「亀岡プラント」
（©株式会社スプレッド）

— 御社における植物工場関連事業の位置付けについて教えてください。

植物工場を運営する当社は、青果流通、物流、生産、ブランド化などを手掛けるアースサイドグループの中で「生産事業」を担っています。

— 事業理念（社会貢献等）について教えてください

当社は、「人工光型植物工場」というイノベーションを通じて、未来の子どもたちが安心して暮らせる持続可能な社会の実現を目指しております。

— 御社の事業戦略についてご紹介ください。

植物工場事業は近年、新しい農業として注目を集めている一方で、採算をとるのが難しいと言われる中、弊社は植物工場業界のリーディングカンパニーとして、2013年3月に黒字化しました。生産・開発、物流、販売を一体化させ、お客様に選ばれる商品づくりの体制を構築することで事業化に成功し

ました。

以下、事業の特徴についてご紹介します。

1. 大規模栽培の実現: 単一のレタス工場では世界最大規模である日量2.1万株を亀岡プラントにて生産しています。新工場テクノファームけいはんなでは日量3万株を生産予定です。
2. 高い歩留り率: 生育状態の徹底した管理のもと、栽培技術の開発とノウハウを蓄積。その結果、亀岡プラントにおいては97%という高い歩留りを達成しています。
3. 全国に広がる物流ネットワーク: グループ内の青果専門物流会社を活用し、物流網を確保すると共に、コールドチェーンでの配送を実施しています。
4. 市場ニーズをとらえたブランディング・販売マーケティング: 現代の食や生活文化をとらえた商品コンセプトの設計から、パッケージデザイン、店舗での売場作りまでを自社内でトータルプロデュースしています。また、青果業界に精通した営業担当者が、販売店のお客様のニーズにきめ細やかに対応しています。現在、全国約2,400店舗で商品を販売しています。



『Techno Farm™』コンセプトイメージ
(©株式会社スプレッド)

ー 今後の事業展開方向について教えてください。

自社運営だけでなく、パートナーシップのもと『Techno Farm™』を国内外に展開します。将来的には世界に100カ所の植物工場建設を目指します。国内は、今後中長期計画として（5～7年）日産50万株体制を構築します。また、フランチャイズ第一号としてJXTGエネルギー子会社のJX ANCIと日新商事による合併会社Jリーフ株式会社と共同で工場を建設し、2020年の稼働を目指します。一方、海外は、北米、欧州、中東をメインに展開する予定です。現地パートナーに応じたビジネススキームを提案します。

ー それでは、御社の植物工場の詳細について教えてください。

生産物や生産方式、生産上の工夫、そして生産量についてご紹介ください。

生産物は、リーフレタス4種になります。商品名は、フリルレタス、プリーツレタス、地中海レタス、フリンジレタスです。生産方式は、「人工光型植物工場・水耕栽培・循環式」となります。生産上の課題は、特に広大な空間において、栽培環境にばらつきが生じやすいことでした。そこで亀岡プラントにおいて積み上げたノウハウを生かし、新工場のテクノファームけいはんなにおいては独自の空調システムにより栽培空間をより均一化し、高品質な野菜の大規模安定生産を行います。

また、植物工場の最適な光とは何かを追求した結果、徹底的に無駄を排除した照明にたどり着きました。従来のLED照明と比較し、電力消費量の30%削減に成功しただけでなく、光合成に最適な波長を選ぶことで、野菜のすこやかな成長を促します。尚、衛生管理の徹底した施設内での栽培のため、栽培期間中は農薬を一切使用していません。

単位面積当たり（1平米）の生産量は、亀岡プラント 300株/年、テクノファームけいはんな 648株

/年になります。



亀岡プラントでの人工光による多段式水耕栽培方式式(©株式会社スプレッド)



栽培棚のクローズアップ(©株式会社スプレッド)



亀岡プラントでの商品検査の様子
(©株式会社スプレッド)

— 売り先や販売ルートについて教えてください。

小売り90%、中食・外食が10%の販売構成です。小売りは、イトーヨーカドー、イオン、ライフなど全国2,400店舗にて展開しています。中食・外食は、機内食やレストランなどになります。販売ルートについては、大阪と東京に営業所を設け、小売りに対して営業活動をしています。全国のスーパーで試食などを行い、工場野菜の認知を広めるとともに、市場を開拓してきました。

今回の取材を通して、「植物工場」は食料問題解決の重要なアプローチであると思いました。植物工場関連事業が、既存農業と協働しながら農業分野全般の活性化を後押しすることにより、持続可能な社会が実現できるのではと思います。

株式会社スプレッド連絡先:〒600-8815 京都府京都市下京区中堂寺栗田町 90 番地 KRP8 号館
電話 : 075-326-3850 FAX : 075-326-3851
ホームページ : <http://www.spread.co.jp/>

(文責: NPO 東海生研 上原雅行)

ホンダロジコム株式会社春日井ファーム

○会社概要

ホンダロジコム株式会社は、昭和 38 年設立で本社を春日井市八田町に置き、資本金 4,500 万円、従業員 1,760 名、物流やシステム開発を事業内容としている。長年、トヨタ自動車(株)に自動車部品を出入庫する際の作業改善等を請け負って来ている。

訪問した春日井ファームは、きくらげの生産を始めるために、2017 年 1 月に同市の花長（はなおさ町）に 2-26-1 に造られた（写真 1）。

○生産物と担い手

案内してくれたのは経営企画室人事グループの伴有希さん。同部署は「働きたくても働ける環境がない方に職場を提供する」ことに取り組んでいる。出来るだけたくさんの障がい者の雇用を目標にしている、この施設では 7 名のうち 3 名は障がいのある方ですと説明される。

継続雇用に繋げる事業となるよう色々検討の末、通年で収穫できるハウス式のきのこ栽培を選び、さらに希少性と付加価値を付けることのできる作物として、「きくらげ」となった。室内は、木漏れ日ほどの明るさを確保し、作業環境の確保が図られていた。

日本のきくらげの市場での販売品は殆どが輸入で、国産は数%である。国産品の割合を上げ、消費地に近い所での地産地消を目指している。そのため、新鮮で独特の食感を楽しめる生鮮品の提供に力点を置いている。

○生産方式

栽培種は「あらげきくらげ(裏白きくらげ)」。菌床は種菌が接種された状態のものを購入・利用している。納品されたガセット袋の下部面を棚の通路側に向けて並べ、切れ込みを 2 本入れ、室温 27℃、湿度 80%以上に制御した栽培室に静置する。切れ込みを入れた部分に原基が形成され、約 1 ヶ月で収穫できる。収穫した後に更に成長して来るので、合計約 3 回の収穫をしている。収穫したきくらげは一つひとつ手作業で石づきを取り除いている（写真 2、3、4）。

透明プラスチックフィルムのハウス内で 1 日程天日乾燥後、50℃・12 時間機械乾燥したものは、乾物品として長期に保存できる。

菌床は 2 週間ごとに入荷させ、同数を廃棄する生産方式で回している。



写真 1 施設の外観



写真 2 栽培室の伴有希さん。上部に空調用ダクト。

取り除いた石づきは、養豚の飼料として引き渡されていた。

○生産量

棚は6段のスチール製で、最大6,000個の菌床を並べることができる。1個の菌床から250g程度/約3回で収穫している。月間の生産量は約1トンである。

○売り先・販売ルート

生のものを優先して生産・販売している。県内のJA、学校給食施設、飲食店に卸している。生きくらげの賞味期限は1週間程である。販売先は、前述の他に楽天市場で乾物品を購入できる。生・乾物を問わず、春日井ファーム施設では直売もしている。

生をしゃぶしゃぶのように湯通しした後、ポン酢で食べるのがお勧めとのこと。

○生産上の課題、今後の展開

販売先を更に拡大させて、雇用の拡大に繋げたい。廃菌床は畑の土壌改良やカブトムシの培養などに使えそうだが、まだ出る量と消費の量の差を解消する程にはなっていない。

施設の増築などでしろきくらげ、イチゴなどの栽培を検討したいし、露地でのブルーベリー栽培等も考えている。

○あらげきくらげの成分

日本食品標準成分表2015年版(七訂)によれば、「きくらげ類」は食物繊維(不溶性食物繊維が大部分)とビタミンDが多い。食物繊維は独特の食感に関係している。あらげきくらげの不溶性食物繊維は73.1g/100g(きくらげ57.4g/100g、しろきくらげ49.4g/100g)であり、ビタミンDは128.5 μ g/100g(きくらげ85.4 μ g/100g、しろきくらげ15.1 μ g/100g)である(全て乾物品)。ビタミンDは他の種類のきのこに比べても突出して高いのが特徴である。天日(紫外線)に当てる工程がビタミンD含量を左右する。



写真3 菌床に開けた2つのスリット部分から発生した肉厚のきくらげ。約3回収穫する。



写真4 石づきを除き、スノコに並べてから天日乾燥する。

(文責：NPO 東海生研 氏家 隆)

株式会社 INS

概要

(株) INS は、I：医療、N：農業、S：社会貢献のイニシャルをとって名付けられたユニークな企業である。同社の主な事業は次の3事業であるが、ここでは、シイタケ栽培を起点とする六次産業について紹介する。

1. 医療付き（グループ医療事業所との連携）介護事業

収容人数約 120 名の介護事業では、食事の質の向上に力を入れているのが特徴であり、自社農園からの有機野菜を使用した介護食や嚥下食の開発など食の楽しさを追及している。

2. 自社農場での有機農業を起点とする六次産業

約 1.6 ヘクタールの農場で廃菌床を活用して有機野菜を育て、セントラルキッチン方式介護食や自社の農家レストラン“しい太郎と松太郎”に提供している。

3. シイタケ栽培を起点とする六次産業

シイタケ栽培を起点とする六次産業化

約 1,500 平方メートルのシイタケ培養棟（写真 1）では、約 40,000 個のシイタケ菌床が培養されている。同棟では、室温、湿度、炭酸ガス濃度をモニターし、所定の値に自動制御する環境コントロール（写真 2）を行っている。



写真 1 シイタケ培養棟 菌床



写真 2 シイタケ培養棟環境コントロール装置

約 500 平方メートルのシイタケ栽培棟では菌床吊り下げ方式（写真 3、写真 4）というユニークな方式で栽培されている。この方式では 1 本のワイヤに 5 個の菌床を吊り下げ、1 平方メートル当たり 20 本の菌床ワイヤを吊り下げている。シイタケの出荷量は約 120 k g/日である。

同社の最大の特徴は、単なる生シイタケ栽培業者ではなく、シイタケ栽培で得られるすべての産物をとことん活用しようとしていることである。A 級品の生シイタケ以外はすべて乾燥品とされ、一部はさらに粉末加工され種々の用途に回されている。



写真3 菌床吊り下げ方式シイタケ栽培棟全景



写真4 吊り下げ方式菌床

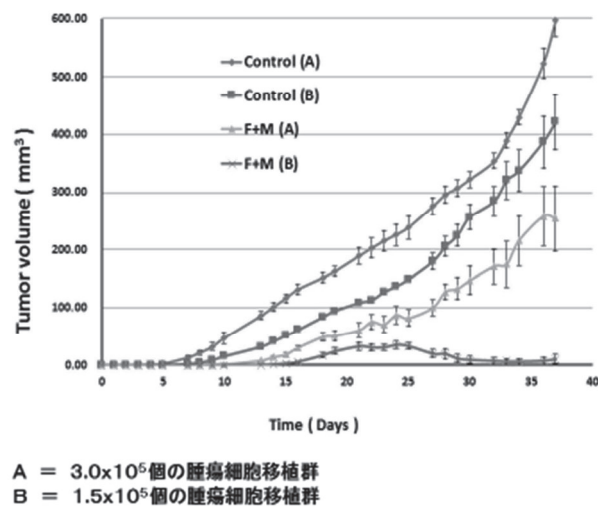


図1 シイタケ粉末抗がん試験結果(マウス実験)
上から4番目が吊り下げ方式

同社のもう一つの特徴は、六次産業化に熱心に取り組んでいること、産学連携に熱心に取り組んでいることである。平成24年、六次産業の認可を取得し、これまで、シイタケ栽培技術やシイタケの有効成分分析、シイタケ粉末の活用法、廃菌床の有効活用法などで三重県農業研究所、三重大学、ルイ・パスツール医学研究センター等との産学連携によって六次産業化を強力に進めており、いくつかのトライを進めている。その成果の一例としては、産学連携により特別に加工されたシイタケ粉末に抗ガン作用(図1)があることを見出し、ペット動物用サプリメントとして商品化に成功していることが挙げられる。現在進行中の六次産業化のトライが実用化する日もそう遠くはないだろう。

農業生産法人・株式会社 INS

所在地：〒512-0923 三重県四日市市高角 2605 番地 TEL：059-325-2353

(文責：NPO 東海生研 佐藤之彦)

(株) M式水耕研究所
～農業から脳業へ・新たな「緑の革命」のために～

「M式水耕研究所」は、愛知県西部の静かな田園地帯が広がる弥富市に位置している。8 月に会社を訪問し、代表取締役社長村井邦大氏に面談いただき、創業の経緯、企業理念、事業内容、今後の展望までその思いを熱く語っていただきました。

前段に、M式水耕取り組みの経緯を聞かせて頂きました。村井社長のお父さん（当時 17 才）が、60 年前の伊勢湾台風で全ての農地が水没し壊滅的被害を受ける中、浮き草の「ホテイアオイ」だけは何事もなかったかのように水に浮かんでいる。自然に対してあまりにも受け身で頼りすぎる農業が一瞬で滅びる光景を目の当たりにしたことが、お父さん（創業者）が水耕栽培を考えられる原点となったそうです。



村井社長(本社研究農場にて)

最初に、企業理念について伺いました。社長は、「近年は、異常気象が常態化してきており『食』の安定・安全・安心の観点から、水耕栽培が再認識されています。自然に頼るだけでなく自然に翻弄されるのでもなく、自然

に習い、自然を理解し、自然と協調したさらなる栽培革命を推進し、『人の知恵』と『自然の力』を融合した栽培システムを提供し続けたい。」と水耕栽培にかける確固たる信念が伝わってきました。

また当社は水耕栽培のパイオニア的存在であることから、我が国の水耕栽培の歴史からみたM式水耕の位置付けについて伺いすると、村井社長は、「現在、国内の水耕面積は1,634haあり、このうち217haがM式プラントユーザーさんです。その代表野菜はミツバで、全国で販売されている約8割のシェアを占めています。また、M式の特徴である水耕ベッドに発泡スチロール（定植パネル）を浮かべる方式は弊社が最初に始めたもので、パネルサイズ 600mm×900mm はいまや業界スタンダードとなっています。」まさに当社は我が国水耕栽培発展の歴史と平行して歩まれていることを実感しました。



本社研究農場

続いて、水耕栽培システムの研究・開発だけでなく水耕野菜の開発・販売にも取り組まれていることについて村井社長は、「現状で、生産側に不足しているのはマーケットインの考え方であり、常に流通・消費ニーズの動向をつかむことが大切と考えています。弊社は、隣の愛西市に1,300坪の『モデル生産農場（自社プラントのGFM「しき」移動式水耕プラントを設置）』を運営しています。ここでは、2種類のレタスを周年栽培（リーフレタス：13

回転／年・生産量63ト／年、サニーレタス：13回転／年・生産量30ト／年）しながら自社プラントの検証・開発を行うと同時に、生産物全量を多チャネル（レストラン・食品加工会社・食品問屋など）直売することで、流通・消費ニーズの把握に努めています。」と話され、プラントの研究・開発、販売だけ

でなく水耕野菜の生産から販売・消費までを一体として捉え、マーケットインの視点に立つ経営姿勢が伝わってきました。また、この「モデル生産農場」で生産された2種類のレタスの価格は、年間を通じて一定価格で販売されており、年間平均では、通常栽培されたレタスの価格とほぼ同等ということです。

さらに、当社の完全閉鎖型植物工場の取り組みについて村井社長は、「一般論としては、植物工場と水耕栽培（太陽光利用型ハウス）の線引きは曖昧な部分もあるようですが弊社では、完全制御型プラント（閉鎖型・人工光・多段式）を植物工場と位置づけ、水耕プラントと区分しています。植物工場は45年前に試験栽培を開始し、これまで50施設以上の建設に携わってきました。一例を紹介すれば、東京駅に近いビルの地下農場や、ビル飲食店舗内への設置、また、来店者が自由に見学でき、その場で採って食べることができるケースなど、その都度メディアにも紹介いただき話題を提供しました。」と村井社長。

お話を伺って、植物工場は場所を選ばず多様な立地条件に対応でき、さらに災害にも強いことから今後とも多様な企業参入が続くものと考えている、とのことにお話に同感しました。

また、水耕栽培の野菜は、一般野菜に比べ価格が高いとの声をよく耳にしますが、との問いかけに村井社長は、「常に問題点として指摘されるのは価格ですが、収穫量から考えると、水耕栽培の野菜の成長速度と年間作付け回転数は露地野菜を大きく上回ります（水耕の例：苺7回転／年、レタス・ミツバ10回転／年など）。また、完全閉鎖型の植物工場では、その段数分が掛け算となります。さらに、一般栽培より均質生産が期待できることから商品化率が向上し、通常、生産効率は飛躍的に上昇します。従って、通年トータルで見れば、一般野菜より高価という指摘は必ずしも当たらないと考えています。」と力説されました。

お話を伺って、水耕栽培ではイニシャルコストやランニングコストは確かに高いものの、土づくりや



モデル生産農場のレタス栽培(愛西市)



植物工場外観(本社)



植物工場内部(野菜はレタス)



本社研究農場(つり下げられているのは「粘着トラップ」)

農薬散布、野菜洗浄は省略可能であり、生産計画のプログラム化が容易などで一般的に生産効率は大きくアップする。さらには、トレーサビリティが明確で消費者の安全・安心に対する納得感が得られやすく、身体にも 環境にもやさしい生産・作業体系など、これらを総合的に判断する必要があると感じました。

最後に、植物工場について今後の方向、展望についてお伺いしました。

村井社長は、「近年の農業を取り巻く状況は、少子・高齢化、担い手不足、気象変動、度重なる災害、環境への負荷、世界的な食料不足などこれまで日本農業が経験したことのない危機的な状況にあると考えています。このような中、植物工場が政府の成長戦略に位置づけされたことも追い風となり、農商工連携の動きが加速され、異業種の参入が顕著になっています。いまや、植物工場は建設ラッシュ状態にあり、以前のような一過性のブームでなく、消費者が強く求める『食』の安全・安心と安定供給が確実に担保できるという観点から、近未来型農業として発展していく、発展させていくべきであると考えています。ただし一方で、植物工場や水耕栽培は土壌から離れた栽培方式ですが、野菜生産の全てをこの方式にした方がよいとは考えていません。これからも、自然の恵みを活かした旬のものや季節感は大切にしていかなければなりません。ただ現状では、野菜総生産量のうち植物工場や水耕栽培のシェアは全体の 3%程度にすぎないことを考えれば、まだまだ需要と供給の安定のために拡大の余地は大きいのではないかと考えています。」と熱っぽく語っていただきました。

取材を通じて、現状の植物工場は栽培環境をコントロールするハードは全て揃っているものの、野菜の成長速度や機能性成分含量と環境条件との関連では十分に解明されている訳ではありません。植物工場ビジネスはまだまだ発展途上にあり、今後さらに業種間で蓄積されているであろう多様な生産技術シーズを活用し、植物工場のメリットを最大限に活かすことで、新しい農業モデル、ビジネスチャンスは大きく広がるものと感じました。

多忙の中、貴重な時間を割いて丁寧な対応をいただいた村井社長さん、ありがとうございました。

<連絡先>

〒490-1414 愛知県弥富市坂中地 1-37

電話：0567-52-2401 FAX:0567-52-0597

ホームページ：http://www.gfm.co.jp/

(文責：NPO 東海生研 北嶋敏和)

(株) ルートレット・ネットワークス (ゼロアグリ)

スマート農業の振興は農林水産省の重要施策となっている。「スマート農業の展開について」という資料（農林水産省のホームページで閲覧できる）には、事例として「作物の生長に合わせ灌水施肥を自動実行する養液土耕システム（施設栽培）」が紹介されている。養液土耕システム『ゼロアグリ』について詳しく話を聞いてみたいと、本年8月14日に（株）ルートレット・ネットワークス（本社：神奈川県川崎市）を訪ねた。

対応していただいたのは、管理部・マネージャーの松井優一さん。2012年3月に東京大学大学院農学生命科学研究科を卒業後、2017年3月に（株）ルートレット・ネットワークスに入社されている。忙しい中、ご説明いただいた。



写真1 松井優一さん

（株）ルートレット・ネットワークスは、M2M（Machine-to-Machine）にインターネット機能を追加するノウハウを元に2005年8月に創業された。社員は20名（本社：16名、福岡オフィス：4名）、平均年齢38才という若い企業である。ルートレット・ネットワークスの社名は、「route」と「trek」をつなげて「Routrek」としたそうである。農業という新たな分野で道を切り開くイメージである。

さて、ゼロアグリが誕生したのは2013年である。養液土耕栽培の灌水施肥を自動化する仕組みで、センサー情報から作物の成長に最適な灌水量と施肥量を判断し、培養液を自動的に供給するシステムである。2016年12月時点の販売実績は約50台であったが、2018年8月には約120台まで普及している。ゼロアグリを導入により、灌水・施肥作業が省力化され、作物の収量増・品質向上に効果があり、経験の乏しい農業者への支援ツールとして期待されている。土耕栽培では自動灌水装置の導入が進んでいないのが現状で、今後更に関心が高まると思われる。

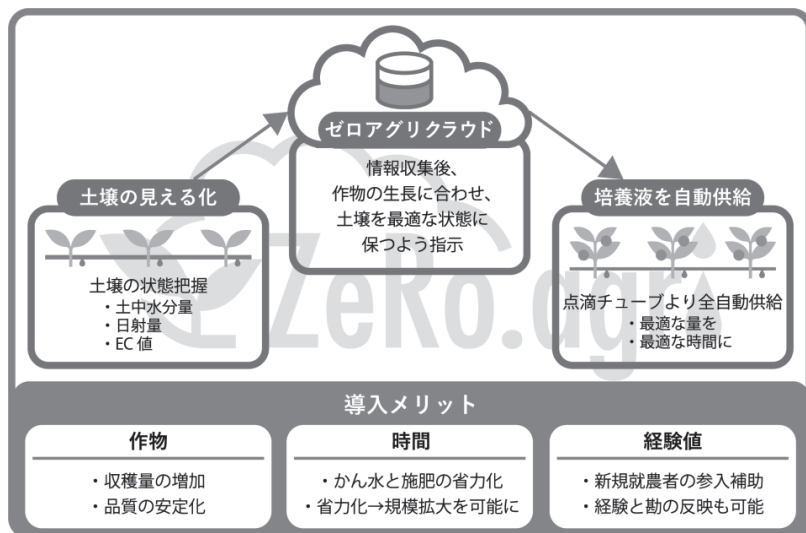


図1 ゼロアグリを導入メリット

システムの概要は右図のとおりである。日射センサー、土壌センサー（日射量、土壌水分、土壌EC値、地温）の情報を元に最大6系列の灌水・施肥管理を行うことができる。各種センサーの数は1ほ場で1～数本、年に1回は点検と補正を行う。センサーの寿命は約5年と伺った。

センサー情報や培養液供給量等のデータはクラウドに保存され、下図の給液ポンプから必要量の水分と肥料が供給される。機種としては対応面積の上限が80aのもの

と40aのものがある（ただし、作物やほ場の形状による）。40a用のシステムでは、100V、20W、2種類の液肥を混合でき、最大流量が41.6ℓ/分の仕様である。装置の大きさは900mm×370mm×1400mmである。気になる設置費用は、設置するほ場の状態によって異なるが、資材費等を含め一式300万円前後となる。通信費などのランニングコストが1月当たり1万円かかる。投資する以上の価値があると思われる、現在

では、トマト、イチゴ、キュウリ、メロン、スイカ、レモン、マンゴー等の栽培に取り入れられている。

ルートレット・ネットワークスでは、ゼロアグリを、AIを搭載した自律型点滴灌漑システムと位置付けており、農業の

初心者でも熟練農業者と同様な収量・品質の収穫物が得られるとしている。

このような製品開発の重要性が認められ、2016年には第1回JEFTAベンチャー賞、2018年には日本ベンチャー大賞（第4回）農業ベンチャー賞を受賞されている。

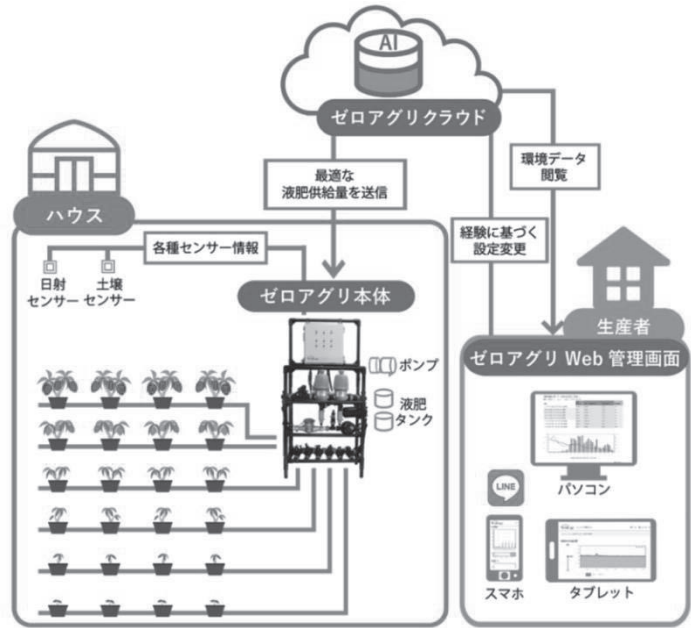


図2 システムの概要



写真2 ゼロアグリ本体



写真3 ロビーに飾られた表彰楯

（文責：NPO 東海生研 大石一史）

〈トピックス〉

イノベーション創出強化研究推進事業採択への支援事例

NP0 東海生研は、産学連携支援事業の一環として競争的資金等への応募支援をしている。課題設定のための事業可能性調査（フィジビリティスタディ）、提案書のアドバイスなどにより毎年1課題以上の採択の支援実績がある。平成30年度についてもイノベーション創出強化研究推進事業で1課題の採択のお手伝いができた。

採択された課題は、「ウナギの雌化と食味に優れた大型雌ウナギの生産技術の確立」、代表機関は愛知県水産試験場、研究総括者は稲葉博之技師である。研究概要は、事業主体である農研機構・生研支援センターのWebサイトに掲載されている。

愛知県水産試験場・内水面漁業研究所の服部克也所長（現副場長）と稲葉氏がNP0 東海生研の事務所を訪問されたのは、平成29年11月15日のことであった。“花き”が専門の大石、“害虫”が専門の松井コーディネーターにとっては専門外であるが、ウナギの雌化の話に「これはイノベ事業だ」と直感した。産卵のため海へ向かう下りウナギは別格の美味しさだという。牛も雌の方が美味しいのは周知のとおりである。養殖ウナギの95%が雄であると聞けば、ウナギの雌化のインパクトは大きく、「これをものにしないでどうする」と感じたと同時に知財について戦略を立てる必要があると思った。

そこで、当研究会・推進検討委員の松本哲男先生（名古屋大学名誉教授）に助言をいただくことにした。松本先生は知財のプロであり、また提案書執筆の達人でもある。11月18日、12月18日、27日の3回、松本先生も加わって知財について検討を加えるとともに、イノベーション創出強化研究推進事業に応募する準備を始めた。

年末年始の休み期間中も稲葉氏と提案書についてやり取りした。稲葉氏が最初に提案した課題名は、「ウナギ資源の枯渇に対する天然資源の有効利用」であった。雌ウナギは大きく育っても美味しいのでシラスウナギの有効利用になるという理屈だが、「説明が回りくどい。未だかつてない美味しい雌ウナギの養殖技術を確立するという論点でまとめた方が分かりやすい。」と助言した。その後もメール・電話で相談しながら提案書をまとめていった。ある程度形になったところで松本先生の意見も伺い最終的に「ウナギの雌化と食味に優れた大型雌ウナギの生産技術の確立」となった。

稲葉氏は北海道大学大学院修士課程卒業後、飼料会社で2年間就業し、その後愛知県職員に採用された。愛知県水産試験場ではまだ2年目という新人研究員で研究実績が少ないことが心配の種であったが、それを上回る研究シーズと熱意があり採択に辿り着いた。目の付け所がいかに大切であるかということに改めて感じた次第である。

書類審査を通過し、二次審査のプレゼンの準備も怠らなかった。5月23日にはNP0 東海生研事務所で予演会をした。この時も松本先生が参加され、「皆さん、雌ウナギを食べたことがありますか？」という切り出し方を提案された。稲葉氏は長大な提案書をまとめ上げ、プレゼンもやり遂げて採択率14%のイノベ事業の採択にこぎつけた。今後の研究成果に期待したい。

（文責：NP0 東海生研 大石一史）

日 EU 経済連携協定が批准され、2019 年 2 月に発効します

最近の国際情勢は、大きな出来事が多く目が離せません。2018 年 10 月 31 日にオーストラリアが TPP11（環太平洋経済連携協定）の批准を終えたことにより、加盟 11 か国のうち発効に必要な 6 か国が批准し（日本の国会承認は本年 6 月 13 日）、2018 年 12 月 30 日に発効することになりました。また、日 EU 経済連携協定（以下、日 EU・EPA と略す）の国内承認案が 2018 年 12 月 8 日に参議院本会議で与党等の賛成多数で可決されました。これにより、日 EU・EPA は 2019 年 2 月 1 日に発効することになります。両協定が発効すると日本の実質 GDP（国内総生産）は大幅に押し上げられると予想されています。一方、海外からの農林水産物、加工食品の輸入品関税の段階的引き下げや撤廃などが予定され、農林水産業への影響が懸念されます。本稿では、あまり知られていない日 EU 経済連携協定について取り上げます。

1. 日 EU・EPA の概要

日 EU 経済連携協定は 5 年越しの交渉の末に発効することとなりました。その概要が外務省ホームページに掲載されていますので（注 1）、その一部をご紹介します。

（1）日本製品の EU 市場へのアクセス（「攻め」）

EU 側関税撤廃率は約 99%（注 2）（注 3）、うち、**工業製品**では、ほぼ 100%の関税撤廃を達成、但し、乗用車については現行税率 10%を 8 年目に撤廃。自動車部品については貿易額で 9 割以上が即時撤廃。**農林水産品等**では、牛肉、茶、水産物等の輸出重点品目を含め、ほぼ全ての品目で関税撤廃（ほとんどが即時撤廃）。日本産ワインの輸入規制が撤廃され（醸造方法の容認、業者の自己証明の導入）、自由な流通が可能となり、更に、農産品や酒類（日本酒等）に関する地理的表示（GI）の保護が確保されました。

（2）EU 製品の日本市場へのアクセス（「守り」）

日本側関税撤廃率は約 94%（注 2）で、うち農林水産品は約 82%、工業品等は 100%の関税を撤廃。**農林水産品等**については、コメは、関税撤廃・削減等の対象から除外。麦・乳製品の国家貿易制度、糖価調整制度、豚肉の差額関税制度は維持され、関税割当てやセーフガード等の措置が確保されました。ソフト系チーズは関税割当てとし、枠数量は国産の生産拡大と両立可能な範囲に留めるとされました。牛肉は 15 年の関税削減期間とセーフガードを確保。**工業製品**については、化学工業製品、繊維・繊維製品は即時撤廃。皮革・履物（現行最高税率 30%）は 11 年目又は 16 年目に撤廃となります。

（注 1）外務省 HP: https://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/page6_000042.html

（注 2）EU 側の撤廃率は EU 側公表資料による。交渉中に使用した 2012 年の HS コードに基づく。

（注 3）撤廃率は、品目数ベースで算出。

2. 日 EU・EPA における輸入農林水産物の交渉結果

日本が輸入する農林水産物等についての交渉結果が、農林水産省ホームページで明らかにされています（注 4）。EU を含めた世界からの農林産品の輸入額（2017 年）は表 1 の通りです。農産物ではイタリアからの輸入が最も多く、たばこ（1,735 億円）、アルコール飲料（233 億円）等、2 番目に多いフランスからはアルコール飲料（1,079 億円）、チーズ（80 億円）、豚肉（79 億円）等、3 番目に多いスペインからは豚肉（568 億円）、アルコール飲料（127 億円）等、デンマークからは豚肉（602 億円）、バター（229

億円)、チーズ (90 億円) 等、オランダからは豚肉 (134 億円)、チーズ (109 億円)、冷凍野菜 (27 億円) 等、ドイツからは豚肉 (109 億円)、チーズ (67 億円)、アルコール飲料 (35 億円) 等となっています。

これらのうち、たばこ、アルコール飲料を除く農産品で輸入額が大きいものは、豚肉、バター・チーズ等の乳製品です。本協定では、豚肉・豚くず肉 (生鮮・冷蔵、冷凍) については、従価税は段階的に 10 年目に関税撤廃 (発効前 4.3%から 0%へ)、重量税は段階的に 10 年目までに関税削減 (発効前 482 (枝肉 361) 円から 50 (枝肉 37.5) 円へ)、但し、セーフガードが可能。乳製品のうち、ソフト系チーズについては、関税割当の範囲に留め、枠の数量を初年度 20,000 t、16 年後に 31,000 t とし、枠内は段階的に 16 年後に無税となり、ハードチーズは段階的に 16 年後に関税撤廃となります。また、脱脂粉乳・バターについては国家貿易が維持され、限定的な民間貿易枠を設定することとなりました。

表 1 農林産物の国別輸入額

(太字は EU 加盟国)

農林水産物計		農産物計		林産物計	
国名	金額(千円)	国名	金額(千円)	国名	金額(千円)
世界 (計)	9,373,215,686	世界 (計)	6,425,869,559	世界 (計)	1,172,217,175
アメリカ合衆国	1,711,604,507	アメリカ合衆国	1,456,468,522	中華人民共和国	168,757,905
中華人民共和国	1,210,977,987	中華人民共和国	725,354,989	カナダ	117,552,796
タイ	569,388,761	オーストラリア	454,350,123	インドネシア	98,871,770
カナダ	562,739,378	タイ	440,708,231	マレーシア	97,380,742
オーストラリア	538,618,535	カナダ	392,773,268	フィリピン	94,496,573
インドネシア	363,181,464	イタリア	285,213,356	アメリカ合衆国	89,305,146
ブラジル	298,393,822	ブラジル	281,612,266	ベトナム	73,010,161
イタリア	288,510,921	フランス	203,071,510	オーストラリア	54,708,444
大韓民国	273,498,696	大韓民国	181,131,436	フィンランド	52,826,885
チリ	270,929,238	インドネシア	173,281,326	ロシア	52,301,023
ベトナム	262,756,796	ニュージーランド	158,391,746	チリ	49,853,565
フィリピン	227,475,370	メキシコ	113,025,102	ニュージーランド	34,215,599
フランス	209,211,526	フィリピン	112,657,297	スウェーデン	30,618,793
ニュージーランド	209,018,970	スペイン	112,111,544	南アフリカ共和国	29,094,704
マレーシア	205,569,254	マレーシア	101,787,075	オーストリア	24,787,045
ロシア	187,113,899	デンマーク	86,316,150	ルーマニア	19,356,180
スペイン	123,618,190	オランダ	80,493,354	タイ	18,623,387
メキシコ	123,446,761	ベトナム	70,727,015	ブラジル	15,838,546
ノルウェー	105,981,556	ドイツ	68,919,025	ドイツ	11,798,505
台湾	103,579,763	スイス	68,261,478	エストニア	5,661,069

(注 4) 農林水産省ホームページ: 日 EU・EPA における 農林水産物の交渉結果概要① (EU からの輸入)

http://www.maff.go.jp/j/kokusai/renkei/fta_kanren/f_eu/attach/pdf/index-53.pdf

(文責: NPO 東海生研 松井正春)

〈研究技術情報〉

小麦「きぬあかり」の生育予測技術の開発

愛知県農業総合試験場 作物研究部 作物研究室

森崎 耕平

1. 開発の背景・目的

愛知県が育成した「きぬあかり」は、製麺性に優れた収量性の高い小麦品種で県小麦作付面積の8割を占めています。実需者からの評価が高く、需要量が多いため、安定生産が求められています。小麦の品質確保のためには、赤かび病の適期防除と、適期収穫が重要です。赤かび病は小麦の穂が侵される病気で、発生が多い場合には人畜に有毒なカビ毒が麦粒に残り、小麦が出荷できなくなるため、赤かび病を発生させないように適期に防除する必要があります。また、小麦の収穫時期については、適期より早かったり、遅かったりすると品質が低下する恐れがあります。赤かび病の防除は出穂期（図1）、収穫は成熟期（図2）を目安として適期作業が可能です。そのため、生産現場において赤かび病防除と収穫を計画的に適期に実施するために、出穂期と成熟期を予測する技術の開発に取り組みました。

2. 試験の方法

2015年～2017年の3カ年に、それぞれ7回の時期に分けて小麦を播種し、各播種日ごとに萌芽期、出穂期、成熟期を調査しました。2015年と2016年の調査結果を出穂期予測と成熟期予測技術の作成に用いました。出穂期の予測技術は、発育指数（DVI）を用いた小麦の生育モデル式のパラメータを「きぬあかり」用に統計ソフト「R」で決定することで作成しました。成熟期の予測技術は、出穂期から成熟期までの気温を用いて作成しました。2017年の調査結果は作成した生育予測技術の予測精度検証のために用いました。

3. 成果の内容

（1）出穂期の予測技術

DVIによる生育モデル式に出芽期以降の気温を入力することで、出穂期の予測ができるようになりました。予測した出穂期と実際の出穂期との差は平均で1～2日であり、赤かび病の適期防除に活用できる精度があることを確認できました（図3）。

（2）成熟期の予測技術

出穂期から1日ごとに「日平均気温－7℃」を足し合わせた気温（有効積算気温）が520℃を超えた日を成熟期として予測ができるようになりました。予測した成熟期と実際の成熟期との差は平均で1日であり、適期収穫に活用できる精度であることが確認できました（図4）。

4. 期待される効果

出穂期と成熟期の予測技術を用いると、アメダスなどの気温の観測値があれば、簡単に出穂期と成熟期が予測できます（図5）。ICTを活用した農作業計画プログラム等に本技術を組み込むことで、適期に防除や収穫ができ、小麦の品質向上につながる事が期待されます。



図1「きぬあかり」の出穂期の様子

※出穂期は全茎数の約50%が出穂した日



図2「きぬあかり」の成熟期の様子

※成熟期は茎葉および穂首が黄化し、粒がろう状の硬さに達した日

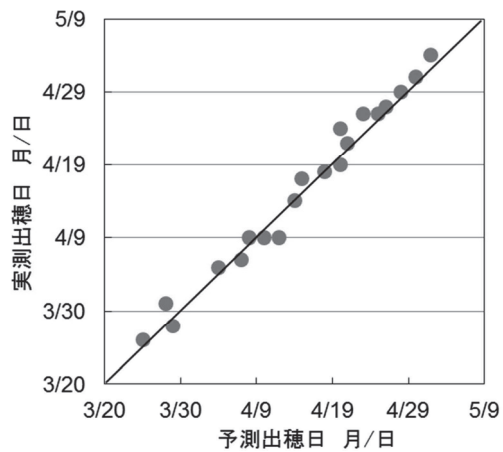


図3 実測出穂期と予測出穂期の比較

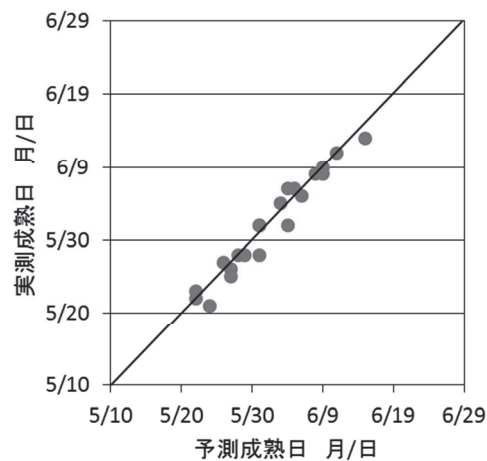


図4 実測成熟期と予測成熟期の比較

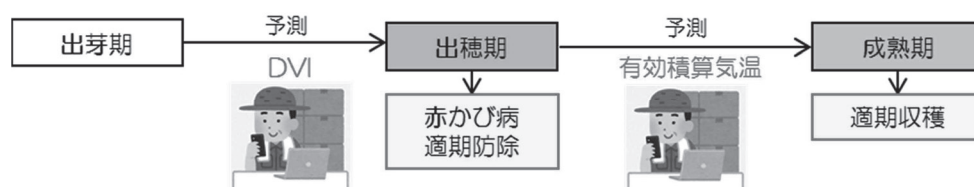


図5 出穂期予測技術と成熟期予測技術の活用方法

露地栽培パッションフルーツの多収穫技術の確立

岐阜県農業技術センター 果樹・農産物利用部

鈴木 哲也

岐阜県のパッションフルーツ栽培面積は全国 4 位であり（平成 27 年産特産果樹生産動態等調査）、休耕田などの遊休農地を利用した粗放的な露地栽培が行われている。しかし、冬季の気温が低く、越冬が困難であるため、挿し木苗を 4～5 月に定植して 12 月まで収穫する作型が行われている。パッションフルーツは夏季の高温期に花芽が着生しないため、本作型では 6～7 月と 9 月に開花し、8～9 月（夏実）と 11 月以降（冬実）に果実を収穫するが、夏実は樹体の生育が十分でないため開花が少なく、低収量である。そこで、夏実の収量向上を図るため、仕立て方法および施肥方法の検討を行った。

1. 仕立て方法

パッションフルーツ栽培の一般的な仕立て方法である逆 L 字仕立ては主幹を上には伸ばす際、腋芽を切除するため、腋芽に着生する花を利用することができない。そこで、腋芽を利用する仕立て方法として、一文字仕立てを検討した（第 1 図）。一文字仕立ては苗を定植して根が活着した後、主幹を地上約 50 cm の高さで水平に誘引し、その主幹部から発生した腋芽を結果枝として上方に伸ばした。なお、粗放的に栽培するため、腋芽の整理や結果枝の誘引は原則行わず、年間窒素施用量は 66g/樹とした。

夏実の開花数は、腋芽に着生した花が 7 月に多く開花したことから、一文字仕立て（14.6 花/樹）が逆 L 字仕立て（8.5 花/樹）よりも有意（ $p < 0.01$, t 検定）に多く（第 2 図）、一文字仕立てが露地栽培に適していた。

2. 施肥方法

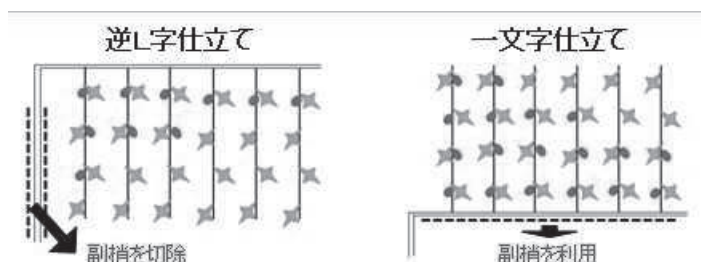
初めに年間の 1 樹当たり窒素施用量および施肥資材の組み合わせ（IB 化成単独、LP コート 100 と IB 化成の組み合わせ）を検討した結果、夏実の収量および果実重は窒素施用量 210g/樹と 140g/樹が 70g/樹よりも優れ、施肥資材の組み合わせによる差は認められなかった（第 1 表）。また、窒素施用量、施肥資材の組み合わせによる果実品質の差は認められなかった（データ略）。このことから、窒素施用量は 140g/樹以上必要であることが明らかになった。施肥資材の組み合わせによる収量、果重および果実品質に差がなかったこと、LP コート 100 と IB 化成の組み合わせが IB 化成単独よりも肥料代の安いことから、夏実生産には窒素施用量が 140g/樹で LP コート 100 と IB 化成の組み合わせが適していた。

次に、窒素施用量を 140g/樹として、LP コート 100 と IB 化成の組み合わせ割合を検討した結果、組み合わせ割合による収量、果実重および果実品質の差は認められなかった（第 2 表）。このことに肥料代や作業性を考慮すると、窒素施用量は 140g/樹、LP コート 100 と IB 化成の組み合わせ割合 9 : 1 の基肥一発が効果的かつ実用的であった。

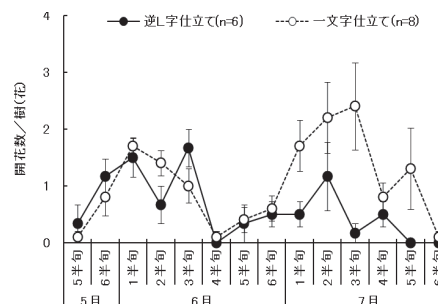
本試験の結果から、一文字仕立てで副梢の花芽を利用しながら、基肥一発施肥方法（基肥として窒素

施用量でLP コート 100 を 126g/樹、IB 化成を 14g/樹施用) で栽培することによって、夏実の生産量を大幅に向上することができた。

なお、本研究の一部は、生研支援センター「革新的技術開発・緊急展開事業（うち地域戦略プロジェクト）アボカド、パッションフルーツなど亜熱帯果樹における国産化可能性の分析と栽培技術の開発」により実施した。



第1図 仕立て方法



第2図 仕立て方法が夏実の開花数に及ぼす影響 (2014 年) 縦線は標準誤差を示す

第1表 窒素施用量と施肥資材が夏実の開花数、収量および果実重に及ぼす影響 (2016年)

第1表 窒素施用量と施肥資材が果実の開花数、収穫果数および果実量に及ぼす影響（2016年）							
試験区 ^z		開花数／樹	収穫果数／樹	収量／樹	結実率	果実重	肥料代／樹
（施肥資材）	（窒素施用量／樹）	（花）	（果）	（kg）	（％）	（g）	（円）
IB化成	210g	53.0abc ^y	36.5ab	3.1ab	69.1	83.6	340
	140g	51.5bc	35.5ab	3.0ab	69.1	86.0	227
	70g	54.0abc	32.0ab	2.4bc	59.8	75.0	113
	210g	70.4a	45.0a	3.7a	63.6	81.5	230
	140g	63.5ab	43.8a	3.6a	69.0	81.1	153
	70g	41.0c	23.6b	1.8c	58.2	74.7	77
施肥資材（A）	IB化成	52.8	34.7	2.8	66.0	81.5	—
	LPコート100+IB化成	57.9	37.0	2.9	63.2	78.9	—
窒素施用量（B）	210g	62.7	41.2	3.4	66.0ab ^x	82.4a	—
	140g	57.5	39.6	3.3	69.0a	83.5a	—
	70g	46.8	27.3	2.0	58.9b	74.8b	—
分散分析 ^y	施肥資材（A）	ns	ns	ns	ns	ns	—
	窒素施用量（B）	**	**	**	*	**	—
	交互作用（A×B）	**	*	*	ns	ns	—

^zIB化成：基肥としてIB化成を窒素施用量3.5g/樹、追肥（6/1～8/16）として残りのIB化成を施用

LPコート100+IB化成：基肥としてLPコート100を全量、IB化成を窒素施用量3.5g/樹、追肥（6/1～8/16）として残りのIB化成を施用、LPコート100とIB化成の窒素施用量の割合は50:50

^yTukey-Kramerの多重検定により、同一列の異符号間に5%水準で有意差あり（n=4～5）

^x同一項目の異符号間に5%水準で有意差あり

^v二元配置分散分析により、**は1%、*は5%水準で有意差あり、nsは有意差なし、結実率はアークサイン変換後に分析した

第2表 施肥資材の割合が夏実の開花数、収量および果実重に及ぼす影響 (2017年)

試験区 ^z	開花数/樹	収穫果数/樹	収量/樹	結実率	果実重	肥料代/樹
(LPコート100とIB化成の窒素施用量の割合)	(花)	(果)	(kg)	(%)	(g)	(円)
LPコート100:IB化成=90:10	51.8	39.5	3.2	78.3	81.9	95
LPコート100:IB化成=75:25	50.5	38.0	3.3	76.2	86.6	117
LPコート100:IB化成=50:50	51.5	42.8	3.4	82.9	79.1	153
分散分析 ^y	ns	ns	ns	ns	ns	—

^zLPコート100:IB化成=90:10 基肥としてLPコート100、IB化成を全量施用

LPコート100:IB化成=75:25 基肥としてLPコート100を全量、IB化成を窒素施用量14g/樹、追肥（6/28）としてIB化成を窒素施用量21g/樹施用

LPコート100:IB化成=50:50 基肥としてLPコート100を全量、IB化成を窒素施用量14g/樹、追肥（5/31～8/30）としてIB化成を窒素施用量56g/樹施用

^y分散分析により、nsは有意差なし

伊勢茶の米国輸出向け栽培における病虫害防除指針の策定

三重県農業研究所 茶業・花植木研究室

田中千晴

1. 伊勢茶の海外輸出向け栽培における背景と課題

三重県は荒茶生産量、栽培面積ともに全国第3位を誇る伊勢茶の産地である。特に、収穫前の遮光によって、うま味や色沢、香りを高級化した「かぶせ茶」は全国一の生産量を誇る。

近年、国内における茶価の低迷に対して、海外では緑茶需要が著しく増大していることから、海外輸出は伊勢茶の新たな販路として大きく期待されている。これを受けて三重県では、海外ニーズに応じた伊勢茶の生産と輸出拡大を目指す事業を手掛け、多くの生産者が輸出向け栽培に取り組んでいる。

輸出向けの茶栽培では、輸出相手国の残留農薬基準（以下、MRL）への対応が求められる。しかし、今回輸出先のターゲットとした米国などの諸外国では、茶がほとんど栽培されていないため、日本で使用される農薬の MRL が未設定、もしくは日本の MRL に比べて厳しい値が設定される場合が多く、生産現場では病虫害防除が課題となっている。

そこで、三重県農業研究所では、平成 27 年度から 3 年間の調査を経て、米国の残留農薬基準に即した荒茶生産を可能とするために、農薬の選定と年間防除体系の構築を行い、かぶせ茶栽培に対応した病虫害防除指針を作成した。

2. 米国輸出向けの茶栽培における病虫害防除指針の策定

防除指針の策定にあたり、農林水産省の公表した「輸出相手国の残留農薬基準値に対応した『日本茶の病虫害防除マニュアル』」を参考にして、米国の MRL を超過するリスクが低い農薬を選定した。さらに、荒茶における残留農薬の減衰特性を明らかにするために、県内現地から慣行栽培の荒茶 95 サンプルとその栽培履歴を採集し、各農薬の散布後日数と残留農薬濃度との関係を調査した。その結果、荒茶における残留農薬濃度は、散布直後から減衰が始まるが、農薬成分によって残留濃度が異なり、一部の農薬成分は散布後、半年以上経過してもわずかに検出された（図 1）。

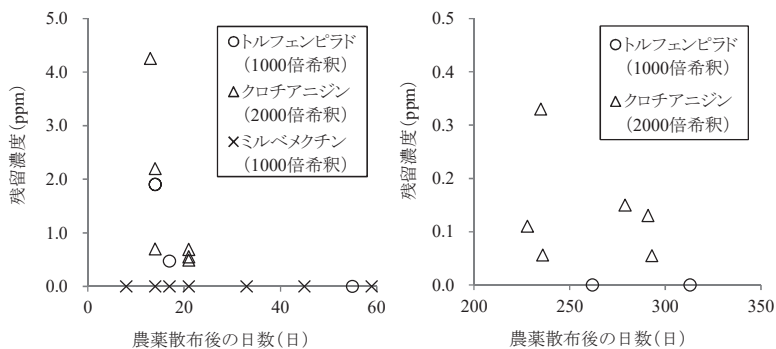


図 1 荒茶における残留農薬濃度の減衰（農業研究所における散布試験）

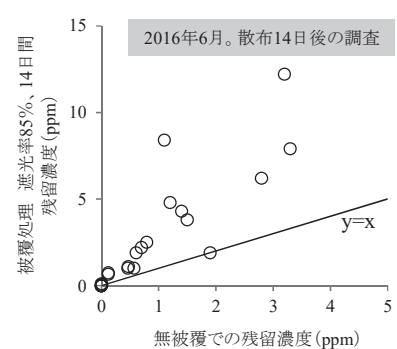


図 2 被覆による遮光が、農薬 22 種類の残留濃度に及ぼす影響（農業研究所における散布試験）

これらを基礎に、一番茶・二番茶・秋番茶の生育期に使用可能な農薬として、2018 年 1 月 29 日現在、28 成分を選定した。また、二番茶摘採後から秋番茶の摘採 40 日前までの期間に使用可能な農薬や、翌年の一番茶を輸出向けに出荷する圃場を対象とした農薬を減衰特性に応じて分類した。残留農薬の減衰は収穫前の遮光で抑制されるが（図 2）、本指針では生産者が病虫害の発生状況に応じて農薬を選び、防除暦を組めるようにこれらの注意点を取りまとめた。

米国ではインポートトレランス申請によって MRL の改定が進み、本指針の策定当初よりも使用可能な農薬が増えたが、農薬の種類や系統の選択肢は国内向けの栽培に比べると少なく、同一系統の農薬の連用が危惧される。年間防除体系の実証では、使用した農薬成分数は 11 成分と、県内現地の平均 18.8 成分より少ないが、BT 剤の利用や浅刈りせん枝などの総合的病虫害雑草管理（IPM）によって対応できた（表 1）。また、本指針の農薬名には作用機構分類（RAC コード）を併記して薬剤抵抗性病虫害対策を促した。

表 1 米国輸出向けかぶせ茶栽培における年間防除体系の例

防除時期	対象病虫害（追加防除）	使用する農薬の例（薬剤の分類）	
3月下旬 一茶萌芽前	ハダニ類	スピロメシフェン水和剤（虫23）	フェロモントラップを利用した適期防除。 摘採及び整枝による耕種的防除。
4月上旬 一茶生育期	ハダニ類	BPPS乳剤（虫12C）	
5月中～下 一茶収穫後	（ハマキガ類）	（追加防除を行う場合/BT剤（微生物）） （夏期の防除の代替/トートリルア剤）	（ホソガ）フェロモントラップと新芽の観察 による適期防除。
6月上旬 二茶生育期	アザミウマ、ヨコバイ ホソガ、ハダニ類	フロニカミド水和剤（虫29） ミルベメクチン乳剤（虫6）	
7月中 二茶整枝後	輪斑病	アゾキシストロビン水和剤（菌11）	（炭そ病、ハマキガ類）浅刈り剪枝による 耕種的防除。
7月下旬 三茶生育期	クワシロカイガラムシ、ヨコバイ	フェンピロキシメート・ブプロフェジン水和剤 （虫21A・虫16）	
8月上旬～中 三茶生育期	アザミウマ、ヨコバイ ハマキガ類ほかチョウ目害虫	トルフェンピラド水和剤（虫21A） フルベンジアミド水和剤（虫28）	（クワシロ）発生予察情報を活用した適 期防除。
8月中 秋茶生育期	炭そ病	銅水和剤（菌M1）	
8月下旬～9月中 秋茶生育期	アザミウマ、ヨコバイ、ホソガ	クロチアニジン水溶剤（虫4A）	（ハマキガ類）交信攪乱剤（トートリルア 剤）を使用の場合は防除は不要。
1～3月	（クワシロカイガラムシ）	（ピリプロキシフェンマイクロカプセル剤（虫7C））	

2018年1月29日現在。年間の農薬散布回数・8回、農薬成分数・11成分（必要に応じて追加防除）。

3. 海外輸出向け栽培の指導状況と、伊勢茶の輸出体制確立への動き

本指針は普及指導員を通じて、輸出向け茶栽培に取り組む生産者や JA の営農指導員の指導資料として活用されている。また、生産現場では残留農薬への対応だけでなく、GAP 等による栽培および製造工程の管理や食品安全制度に対する指導も同時に進んでいる。

輸出対応型の産地化をさらに推進するために、2018 年 1 月には伊勢茶輸出プロジェクトが発足し、生産者や流通事業者が連携した新たな流通モデルの構築を目指している（図 3）。

さらなる伊勢茶の海外展開に向けて、欧米での需要の高い有機栽培茶や、抹茶および食品用原料茶に対応した栽培および病虫害管理技術の確立が、今後の課題である。



図 3 伊勢茶輸出プロジェクトの発足

ナノファイバー多層断熱資材による温室の省エネ対策技術

静岡県農林技術研究所 花き生産技術科

梅田さつき

1 はじめに

近年、原油価格の高騰により、省エネ対策技術が注目されたのは記憶に新しいことと思います。その内のひとつに「多層断熱資材（布団資材）」があります。多層断熱資材は断熱性の素材を重ねた布団状の保温資材で、農P0^{※1}と比べて断熱性が2～3倍高く、内張被覆として利用することで、冷暖房等の費用を削減することができます。海外では、韓国等一部で普及し始めていますが、厚み、重量があり、扱いづらいなどの欠点があり、日本での普及にはまだ課題があります。

そこで、農研機構、京都工芸繊維大学、メーカー等が協力し、近年注目されているナノファイバー繊維を使用した軽くて扱いやすい新たな多層断熱資材の開発、省エネ性能の確認を行いました。今回は当所において栽培実証試験を行った結果についてご紹介します。

2 「ナノファイバー」とは

ナノファイバーとは、直径が1nmから100nmの間で長さが直径の100倍以上ある繊維状の物質のことです。素材には、樹脂、セルロース、黒鉛などが利用され、工業や医療等の分野で活用が広がっています。今回使用した資材はポリプロピレンで、中綿をナノファイバー繊維とすることで省エネ性能はそのままに、薄く、軽い資材となりました（写真1）。

3 試験1:既存市販品を使用した予備試験(冬期暖房時)

既存市販品を温室内に展張し、省エネ性能の確認、ガーベラの生育への影響の確認を行いました。温室（床面積100㎡、外部表面積223㎡）で試験し、暖房は灯油燃焼式暖房機を用いて18℃設定で行い、慣行区には農P0を展張し、性能を比較しました。その結果、灯油使用量を約4割削減できることが明らかになりました。しかし、昼間に資材を収束した際、資材の影により温室内の光量が低下し、ガーベラの生育が抑制されました。この結果を踏まえ、試験2、3では、南北に資材を収束し、陰が植物にかからないように収束方式を改良し試験を行うこととしました（写真2）。

4 試験2:夏期冷房時の省エネ効果

施設内に設置したミニ温室（床面積15.8㎡、表面積45.9㎡）で試験し、夏期冷房は家庭用エアコンを用い17時～翌5時に20℃で行いました。農P0と比較し10%程度の消費電力量を削減することができ、既存市販品と同程度の性能であることが確認されました。ガーベラの生育については、夜間冷房により販売可能な切り花の収穫本数が20%増加しました（図1）。ナノファイバー多層断熱資材は、既存市販品と同等の性能を維持しつつ軽量化し、厚さが6分の1程度まで薄くなり、扱いやすくなっていました。

5 試験3:冬期暖房時の省エネ効果

夏期冷房時試験と同様の温室で試験し、暖房は18℃設定で行いました。農P0と比べ30%程度の消費電力量を削減することが確認されました（図2）。なお、この結果は温室外気温が9.0～12.2℃の比較的高い条件下での結果であり、通常の温室であれば、4割程度の消費電力量の削減が見込まれます。また、この時資材によるガーベラの生育への影響はありませんでした。

6 施工について

ナノファイバー多層断熱資材は、軽量化・薄層化されているため、特別な部材を使用することなく一般の保温資材に使用する留め具（パッカー、スプリング等）で施工が可能です。また、市販の自動カーテンや巻き取り装置と組み合わせ、開閉を自動化することも可能です。

7 導入上の注意点・課題等

ナノファイバー多層断熱資材は、農 P0 と比べ温室内の光量がわずかに低下する傾向があり、現在メーカー等で材質の変更、収束方式の改良等が行われています。導入時は、トップシートを白色にする、床に白い被覆資材を敷く、影がでにくい自動開閉装置を併用するなどの工夫が有効です。

また、価格は開発中のため未定となっていますが、農 P0 と比べやや高価となることが予想され、現在メーカーで中綿の原料の変更等により、低価格化が進められています。

2018 年は原油価格が 3 年ぶりの高値となり、今後も燃油価格の動向には注意が必要です。そのため、ナノファイバー多層断熱資材等の省エネ資材は、経営上の強い味方となるかもしれません。

※1 農 P0：農業用ポリオレフィン系特殊フィルム（登録商標）

※2 本研究は、農林水産省の「農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業（27013C・温室における冬の省エネと夏の環境改善はナノファイバーが解決する）」において 3 年間（H27 年度～H29 年度）実施されました。

※3 参考・引用：「ナノファイバー断熱資材活用マニュアル」川嶋浩樹著（（農食事業 27013C コンソーシアム・研究統括者）国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構西日本農業研究センター2018 年 1 月 31 日

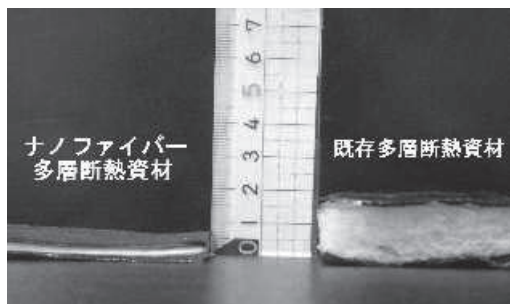


写真1 ナノファイバー多層断熱資材(左)と既存市販品(右)



写真2 ナノファイバー多層断熱資材を展開した温室(試験2、3)

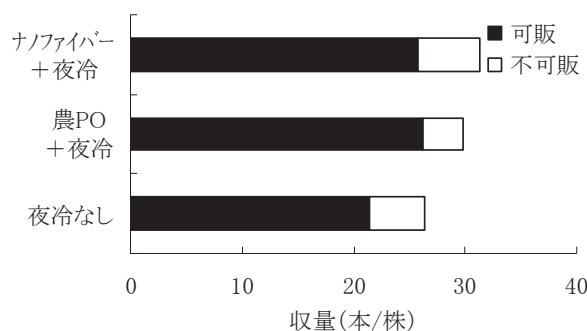


図1 夏期冷房時の被覆資材の違いおよび夜冷有無による収量の比較

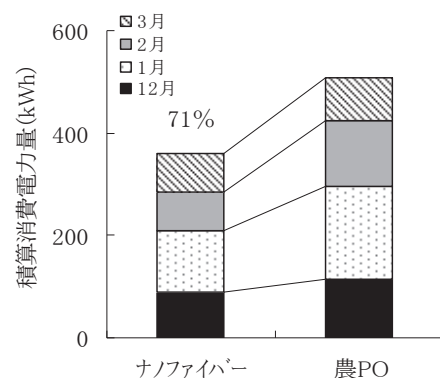


図2 冬期暖房時の被覆資材の違いによる積算消費電力量の比較

〈新技術情報〉

新技術情報ピックアップ

本欄の新技術情報ピックアップは、NPO 東海生研が会員等に向けて毎月配信しているメールマガジンに掲載した記事を整理・加筆して掲載したものです。農林水産・食品関係の研究成果のうち、できるだけ生産現場で直ぐに役立ちそうな内容を掲載しました。

☆食品関係

○グルテン不使用の 100%米粉パンの製造技術の開発

国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構（以下、農研機構と略す）食品研究部門は広島大学と共同で、市販のオーブンを使用して、補助材料（グルテンや増粘剤）なしで、基本原料（米粉、水、ドライイースト、砂糖、食塩、油脂（バター等））だけで良く膨らむ 100%米粉パンを製造する技術を開発しました。米の消費拡大とともに、小麦アレルギーやセリアック病（グルテンに対する異常反応に誘発される自己免疫疾患）に悩む方への朗報となります。この製法では特別の機器を必要とせず、原料にデンプンの損傷度が低い米粉を使用し、発酵・焼成工程を工夫することで、十分な膨らみを持ったパンを作製することができます。

- ・農研機構 HP：プレスリリース「グルテン不使用の 100%米粉パンの製造技術を開発しました」

http://www.naro.affrc.go.jp/publicity_report/press/laboratory/nfri-neo/073238.html

○超多収米を利用した高付加価値化加工用米粉原料の生産体系の確立

本研究成果は、農研機構次世代作物開発研究センターが代表機関となり実施された農食研究推進事業（実用技術開発ステージ）によるものです。GABA、食物繊維等を多く含む発芽玄米全粒粉の製造に適した超多収米を効率的に供給し、消費者が受容しやすい美味しい米粉加工品を開発し、商品化するための研究が行われました。その成果として、(1)低コスト生産を可能とする超多収・発芽処理好適品種が選定され（高アミロース米：和 3210 号、中アミロース米：オオナリ、低アミロース米：和 3205 号）、生産者が品質と収量を確保できる超多収米の栽培技術が確立され、マニュアル化されました。(2)発芽玄米の量産が可能な発芽処理技術が確立され、発芽玄米全粒粉の製造工程が構築されました。(3)発芽玄米処理をした玄米全粒粉は、GABA、フェルラ酸、食物繊維が、未処理と比べて著しく増加していました。(4)発芽玄米全粒粉を利用したグルテン添加米粉パン、煎餅、パンケーキ、和菓子、麺製造のための加工用米粉原料が開発されました。（農林水産省「研究紹介 2018」から引用）

- ・農林水産技術会議事務局 HP：研究紹介 2018

<http://www.affrc.maff.go.jp/docs/kankoubutu/attach/pdf/fundresults2018-29.pdf>

○ポリアミンを増強した納豆の開発とポリアミン高含有納豆の機能性の研究

本研究成果は、自治医科大学が代表機関となり実施された農食研究推進事業（シーズ創出ステージ）によるものです。健康長寿食物の1つである豆類に多く含まれるポリアミンは、マウスを用いた試験で寿命を延ばすことが知られています。そこで、高ポリアミン食品の1つである納豆に着目し、(1)ポリアミン濃度を上昇させること、(2)ヒト介入試験による生体内でのポリアミンの生理活性を明らかにすること、さらに、ポリアミンのアンチエイジング効果について研究されました。その結果、(1)納豆のポリアミン濃度は、原料大豆のポリアミン濃度に依存すること、(2)ポリアミンは老化や生活習慣病の原因と考えられる遺伝子修飾異常（異常メチル化）を改善することが明らかにされました（農林水産省「研究紹介 2017」を引用）。

・農林水産技術会議事務局 HP：研究紹介 2017

<http://www.affrc.maff.go.jp/docs/kankoubutu/attach/pdf/fundresults2017-57.pdf>

○マウス加齢性難聴を指標とした抗老化食品素材の短期間スクリーニング評価

本研究成果は、農研機構食品研究部門が代表機関となって実施された農食研究推進事業（シーズ創出ステージ）によるものです。食品の機能性に関して、老化を対象とした研究は、長期間を要するために進んでいません。本研究では、動物試験レベルで抗老化効果の根拠を得るために、マウス加齢性難聴の抑制効果を指標として、抗老化食品素材の探索が行われました。その結果、マウス加齢性難聴の抑制効果が有意に認められたのは、42種類の農産物素材のうちでは、春菊及びキンカン、8種類の乳酸菌のうちでは乳酸菌 H61 株でした。また、マウス加齢性難聴抑制効果と相関が高いバイオマーカーが、血中代謝物、乳酸菌中代謝物に認められました。

・農林水産技術会議事務局：研究紹介 2018

http://www.affrc.maff.go.jp/docs/public_offering/agri_food/2018/27008a.html

・大池(2017) タマゴによるマウス加齢性難聴の抑制. Nippon Shokuhin Kagaku KogakuKaishi, 64(2), 104-107.

https://www.jstage.jst.go.jp/article/nskkk/64/2/64_104/_pdf/-char/ja

☆米麦作関係

○ICT による水田の自動給排水栓を開発 ～スマホでらくらく・かしこく水管理～

農研機構は、水田の水管理をスマートフォンやPCでモニタリングしながら遠隔操作したり、自動で給水と排水を制御できる国内初のシステムを開発しました。水管理労力の大幅な削減により、大規模農家の更なる規模拡大や余剰労力を活かした六次産業化への取組に貢献し、所得向上が期待されます。

・農林水産技術会議事務局十大ニュース：「ICT による水田の自動給排水栓を開発—スマホでらくらく・かしこく水管理—」

<http://www.affrc.maff.go.jp/docs/press/attach/pdf/171220-2.pdf>

・農研機構 HP：（研究成果）田んぼの水管理を ICT で遠隔操作・自動制御

http://www.naro.affrc.go.jp/publicity_report/press/laboratory/nire/076704.html

○自動運転田植機を開発 ～田植作業の大幅省力化に期待！～

農研機構は、初心者でも熟練並みの田植え作業が可能な自動運転田植機を開発しました。独自開発の操舵システムにより、高速旋回と高精度直進作業を実現しました。農繁期に必要な人員を削減可能で、営農規模の拡大に寄与することが期待されます。

- ・農研機構 HP：(研究成果)自動運転田植機を開発

http://www.naro.affrc.go.jp/publicity_report/press/laboratory/iam/075850.html

○餅（もち）の柔らかさが持続する水稻新品種「愛知 126 号」の開発

本品種は、糯米（もちごめ）のデンプンを構成するアミロペクチンの枝が従来品種よりも短く、この品種で造った餅は、柔らかい餅加工品で使用されている「ヒヨクモチ」等と比べて、柔らかさが持続します。また、いもち病や稲縞葉枯れ病に極めて強く、従来品種と収穫期、収量、玄米外観品質が同等です。このような特性を有する本品種は、加工業者にとって魅力的であり、地域特産品を生産することにより生産者にも利益をもたらすものと思われます。農研機構との共同開発により、既に品種出願を終え、2019 年からは生産者が一般栽培を開始する予定です。

- ・愛知県農業総合試験場 HP：プレスリリース

<http://www.pref.aichi.jp/soshiki/nogyo-keiei/aichimochi126gou.html>

○硬質小麦タマイズミの縞萎縮病抵抗性を強化した「スーパータマイズミ」の開発

小麦品種「タマイズミ」は、国産唯一の白粒硬質小麦品種で、中華麺及び醤油醸造用としての品質が優れています。しかし、縞萎縮病の被害が大きいという問題があります。そこで、三重県農業研究所が代表機関となり、農研機構次世代作物開発研究センター、栃木県農業試験場と共同して、DNA マーカー選抜法を用いて、コムギ縞萎縮病抵抗性を「やや弱」から「強」に強化した「タマイズミ R」を開発・品種化（平成 28 年 11 月品種登録出願）するとともに、縞萎縮病発生圃場で収量の向上を確認しました。

「タマイズミ R」は、中華麺、醤油醸造において従来の「タマイズミ」と同等以上の評価が得られており、三重県では奨励品種に採用されています（平成 29 年 3 月）。（「研究紹介 2018」より引用）

- ・農研機構 HP：(研究成果)縞萎縮病に強い小麦新品種「タマイズミ R」

http://www.naro.affrc.go.jp/publicity_report/press/laboratory/nics-neo/075374.html

- ・農林水産技術会議事務局 HP：農食研究推進事業における研究課題の内容：

http://www.affrc.maff.go.jp/docs/gaiyou/pdf/pdf/26085c_gaiyou.pdf

☆野菜関係

○作業精度が高く高効率な軟弱野菜調製機を開発 ～ハウレンソウの調製作業の省力化に期待！～

農研機構は、株式会社クボタ、株式会社斎藤農機製作所と共同で、ハウレンソウを対象とした高効率

軟弱野菜調製機を開発しました。現行機では4名作業が前提ですが、開発機では、2名作業でも連続した調製作業が可能となり、作業能率も現行機と比較して最大約1.5倍となります。本開発機により、調製作業の省力化が期待されます。

- ・農林水産技術会議事務局：2017年農業技術十大ニュース

<http://www.affrc.maff.go.jp/docs/press/attach/pdf/171220-8.pdf>

○軟弱野菜自動収穫ロボット実用化研究開発

ホウレンソウなどの軟弱野菜の栽培では、収穫・調整にかかる時間が全作業時間の大半を占めるために、収穫精度の高い自動収穫ロボットの実用化が望まれています。そこで、信州大学が代表機関となり、カイン工業（株）、（株）西澤電機計器製作所、エムスクウェア・ラボ（株）、全国農業協同組合連合会が共同して研究を実施しました。研究成果として、①向きを揃えて自動収穫する技術を開発し、ホウレンソウを傷付けずに自動収穫することが可能となりました、②条に沿った直進走行技術は、条の境界に追従制御するためのアルゴリズムを構築し、圃場実験によって追従可能であることが確認されました、③これらを収穫機に搭載することで自動走行による収穫の可能性が確認されました。2019年度には、ホウレンソウ収穫機がリリースされる予定とのことです。（「研究紹介2018」より引用）

- ・農林水産技術会議事務局HP：農食研究推進事業における研究課題の内容：

http://www.affrc.maff.go.jp/docs/gaiyou/pdf/pdf/27021c_gaiyou.pdf

- ・信州大学工学部：ホウレンソウ自動収穫動画（You Tube）：

<http://www.shinshu-u.ac.jp/movie/2015/04/62168.html>

○青切りタマネギの新省力収穫・調製体系を開発 ～フレコン利用で人力による運搬が不要に！～

香川県農業試験場は、香川県中讃農業改良普及センター、株式会社ニシザワ、株式会社和田オートマチックスと共同で、青切りタマネギを省力的に収穫・調製する機械化体系を開発しました。本技術を用いることで、収穫から調製に至る労力を手作業の半分程度に削減可能で、これにより経営規模拡大が期待されます。

- ・農林水産技術会議事務局：2017年農業技術10大ニュース

<http://www.affrc.maff.go.jp/docs/press/attach/pdf/171220-6.pdf>

○容易に設置可能で省力的なキャベツセル成型苗の底面給水育苗技術

本成果は、滋賀県農業技術振興センターが開発したものです。セル成型苗の育苗は、特に夏季の高温条件下においては、従来の手灌水では労力を要し、生育ムラが生じやすいということがありました。しかし、本研究成果により、複数のシートを重ねた底面給水床への自動灌水により、省力的で灌水ムラの少ないセル成型苗の育苗が可能となり、水田野菜に取り組む初心者にもできるようになりました。この技術は、水田野菜（キャベツなど）の規模拡大等に大いに役立つものと思われます。

- ・農林水産省HP：最新農業技術・品種2017

http://www.maff.go.jp/j/kanbo/kihyo03/gityo/new_tech_cultivar/attach/pdf/2017-39.pdf

○カットやスライス用に適したトマト「サンドパル」の特性を活かす栽培技術の開発

愛知県農業総合試験場が育成したトマト品種「サンドパル」は、子室数が多くスライスした時にゼリ一部が落ちにくく、果汁が液だれしにくいいため、サンドイッチやサラダなどの業務用需要に向いています（平成 26 年育成）。また、単為結果性で、生産者は着果のための労力（植物ホルモン処理）やコスト（マルハナバチ導入）を削減できます。平成 29 年の愛知県農業総合試験場の 10 大成果の 1 つとして、「サンドパル」の特性を活かす栽培技術の開発が挙げられています。

- ・愛知県農業総合試験場 HP：2017 年の愛知県農業総合試験場の 10 大成果

<http://www.pref.aichi.jp/soshiki/nogyo-keiei/2017seika.html>

- ・「サンドパルの栽培指針」：<http://www.pref.aichi.jp/uploaded/attachment/209828.pdf>

- ・愛知県農業総合試験場 HP：トマト「サンドパル」

<http://www.pref.aichi.jp/soshiki/nososi/0000070156.html>

○臭いや黄変が生じないダイコン品種の育成とその普及に向けた安定生産技術・食品開発

本研究成果は、農研機構野菜花き研究部門が研究代表機関となり実施された農食研究推進事業（実用技術開発ステージ）によるものです。大根加工品では、大根臭や黄変の発生により品質低下にかかわる問題が生じることがあります。そこで、本研究の成果として、(1)これを解決するために、その原因となる成分であるグルコラファサチンを含まないダイコン F1 品種を育成しました（「悠白」及び「サラホワイト」）。(2)「悠白」はたくあん漬けをはじめとする漬物原料用に、「サラホワイト」は大根下ろし、サラダ等の生食用、切り干し大根等の原料用に適しています。(3)両品種の安定栽培技術を確立し、栽培と利用に関するマニュアルを作成しました。（農林水産省「研究紹介 2018」から引用）。

- ・農林水産技術会議事務局 HP：研究紹介 2018

<http://www.affrc.maff.go.jp/docs/kankoubutu/attach/pdf/fundresults2018-25.pdf>

- ・農林水産技術会議事務局 HP：農食研究推進事業採択課題の内容

http://www.affrc.maff.go.jp/docs/gaiyou/pdf/pdf/26092c_gaiyou.pdf

☆花き関係

○華麗な「かがり弁」の花びらを有する輪ぎく新品種の開発

愛知県は、愛知県農業総合試験場の 10 大成果を 2017 年 11 月に記者発表しましたが、その中で「華麗な花びら『かがり弁』の輪ぎく新品種の開発」を第 1 位に挙げています。本品種の開発は、国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構と共同開発されました。イオンビームを照射することによって、輪ぎくの花びらの色や形に特徴を有する新品種が開発され、2017 年 11 月に品種登録の出願がなされました。本品種は、新奇性が高く、祝い事やフラワーアレンジメントなどの分野で新たな需要開拓が期待されています。

- ・愛知県農業総合試験場 HP : 2017 年 愛知県農業総合試験場の 10 大成果

<https://www.pref.aichi.jp/uploaded/attachment/255359.pdf>

○生薬「芍薬」生産を目的とした切り花兼用芍薬品種の選定と栽培条件

高齢化社会の進展に伴い、需要が増大すると予想される漢方薬原料の安定確保に向けた国内生産体制の構築が求められています。三重県農業研究所は、高需要生薬であるシャクヤクを北勢地域黒ボク地帯を主産地とする植木類の代替品目候補に位置づけ、生薬有効成分の含有率の高い切り花兼用品種とその最適栽培条件を明らかにしました。

- ・三重県農業研究所 HP : 成果情報

<http://www.pref.mie.lg.jp/common/content/000715729.pdf>

- ・三重県農業研究所 HP : 成果情報

<http://www.pref.mie.lg.jp/common/content/000715746.pdf>

○植物成長調整剤によるコチョウランの品質向上技術を開発

本研究成果は、愛知県農業総合試験場で開発されたものです。コチョウラン栽培では、長い花茎や、花数の多い鉢物の生産が需要者から求められています。そこで、本研究においては、濃度 100ppm のジベレリン溶液を長さ 5～20cm の花茎に 1 週間おきに 2 回散布することにより、花茎長を 6～7cm 伸ばすことができ、また、濃度 30ppm のベンジルアデニン溶液を蕾が 6～7 個着いた花茎の先端に 1 週間おきに 10 回処理すると、花数を 11.7 輪増やすことができました。今後、両剤の農薬登録を目指します。

- ・愛知県農業総合試験場 HP : 2017 年愛知県農業総合試験場の 10 大成果

<https://www.pref.aichi.jp/uploaded/attachment/255339.pdf>

☆果樹関係

○自家受粉が可能なニホンナシ新品種「なるみ」

ニホンナシの主要品種は、自家不和合性で他の品種の花粉が受粉しないと結実しません。このため、他品種の花粉を人工受粉する必要があるが、また、受粉時期には多くの労力を要し、農家の高齢化の下で、その改善が求められています。農研機構果樹研究所（現在、果樹茶業研究部門）では、自家和合性のニホンナシ新品種「なるみ」を育成しました。この研究成果については、NPO 法人東海生研の平成 30 年度第 2 回セミナー（11 月 28 日）で、育成者の齋藤寿広上席研究員をお招きして講演をしていただきました。

- ・農研機構 HP : プレスリリース 自家受粉が可能なニホンナシ新品種「なるみ」

http://www.naro.affrc.go.jp/publicity_report/press/laboratory/fruit/060153.html

○弱熱耐性果樹の白紋羽病温水治療を達成する体系化技術の開発

果樹の白紋羽病防除については、50℃の温水を罹病果樹の周辺に点滴する技術が、ナシ、リンゴ、ブ

ドウにおいて実用化されています。しかし、熱に弱いビワ、サクランボ、モモでは上記の技術は使えません。そこで、より低温の 45℃の低温水処理と、市販の微生物資材（トリコデルマ属糸状菌を含む）による土壌の白紋羽病抑止効果を合わせて防除するという技術が開発されました。本研究成果は、農研機構を代表機関とする共同研究グループが農食研究推進事業を実施して得られました。

- ・農林水産技術会議事務局 HP：研究紹介 2018

http://www.affrc.maff.go.jp/docs/public_offering/agri_food/2018/pdf/27009c.pdf

- ・長崎県農業技術開発センターHP：成果情報 45℃温水点滴処理によるビワ白紋羽病の治療技術

<http://www.pref.nagasaki.jp/e-nourin/nougi/theme/result/H29seika-jouhou/fukyu/F-29-07.pdf>

- ・農研機構：白紋羽病温水治療マニュアル改訂版

http://www.naro.affrc.go.jp/publicity_report/publication/pamphlet/tech-pamph/010793.html

☆茶関係

○抹茶や粉末茶に適した緑茶用新品種「せいめい」

最近、抹茶の生産量は増加しており、今後も、国内需要と輸出の増加が見込まれています。被覆栽培で収量が多く、粉末の色合いに優れ、関東以南の生産地域に適した新品種「せいめい」が農研機構果樹茶業研究部門で開発されました。更新時期となった「やぶきた」の植替え品種として推奨されます。

- ・農林水産省 HP：最新農業技術・品種 2018 「抹茶や粉末茶に適した緑茶用新品種『せいめい』」

http://www.maff.go.jp/j/kanbo/kihyo03/gityo/new_tech_cultivar/pdf/2018kobetuseika/2018_18.pdf

○茶生葉との共溶解技術を利用した摘果ミカンからの高溶解フラボノイド含有食品等の開発

本研究成果は、長崎県農林技術開発センターが代表機関となり実施された農食研究推進事業（実用技術開発ステージ）によるものです。摘果ミカンには、毛細血管の強化や血流改善効果などの機能性を有する水に難溶解性のヘスペリジンが多く含まれています。本研究では、ヘスペリジンの水溶性を高め、生体内への吸収性を高めるための技術開発が行われました。すなわち、摘果ミカンと茶生葉を 1：3 の割合で 20 分間強く揉み込み乾燥させた発酵茶の製法が開発されると共に、この飲料材料はヒトの血管の柔軟性を改善することが明らかにされました（農林水産省「研究紹介 2017」を引用）。

- ・農林水産技術会議事務局 HP：研究紹介 2017

<http://www.affrc.maff.go.jp/docs/kankoubutu/attach/pdf/fundresults2017-8.pdf>

☆病虫害関係

○天敵増殖資材による施設園芸の総合的害虫防除体系の確立・実証

本研究成果は、農研機構中央農業研究センターを代表機関とし、11 の研究機関が参画した共同研究により生み出されたものです。本研究により、従来の天敵放飼資材（パック製剤、ボトル製剤）よりも、天敵放出性が良く、不適環境下における天敵保護効果が優れたバンカーシートが開発され、製品化されました。また、バンカーシートの最適利用条件が明らかにされるとともに、薬剤防除に依存していて天

敵利用が進んでいない施設栽培野菜（育苗期～定植後のキュウリ、ナス、イチゴ）、登録薬剤が少なく天敵利用も進んでいないサヤインゲン、薬剤散布回数が多い花き（ダリア）において、バンカーシートを用いた総合的害虫防除体系が構築され、利用マニュアルが作成されました。そして、本バンカーシートに導入するミヤコカブリダニ剤（施設栽培の野菜、花き等のハダニ防除用）とスワルスキーカブリダニ剤（施設栽培の野菜等のアザミウマ類、コナジラミ類の防除用）が農薬登録されました。

- ・農研機構 HP：バンカーシート利用マニュアル

http://www.naro.affrc.go.jp/project/research_activities/files/bankahyoshi.pdf

- ・農研機構 HP：研究活動報告詳細

施設野菜の微小害虫防除に役立つ「バンカーシート利用マニュアル」

http://www.naro.affrc.go.jp/project/research_activities/laboratory/narc/077789.html

- ・農林水産技術会議事務局 HP：研究紹介 2017

<http://www.affrc.maff.go.jp/docs/kankoubutu/attach/pdf/fundresults2017-71.pdf>

☆獣害関係

○ICTを活用した檻（おり）、罟（わな）の遠隔監視・操作システム「クラウドまるみえホカクン」の開発

シカ、サル等が多数生息する地域が拡大し、農作物被害や家屋への侵入などの被害が出ています。三重県農業研究所、鳥羽商船高等専門学校、株式会社アイエスイーは、クラウド上で檻内とその周辺の画像情報を複数の監視員が共有し、スマホ等で同時に多数の檻を遠隔監視し、捕獲操作が可能な技術を開発しました。これにより、檻周辺に出現した獣が大型檻に入り込んだ時に一網打尽に捕獲して、いわゆる「スレ個体」（学習して檻に入らない個体）を生じにくくする多頭捕獲を実現しました。本システムでは、檻に動物が侵入するとメールで通知され、クラウド上に動画等が保存され、チャットにより監視員が情報交換しながら遠隔で捕獲操作をすることが可能です。大型檻と本システムを組み合わせ、適正に運用することにより、シカ、サルの地域個体数を効率的に管理できる可能性が生まれました。

- ・農林水産省 HP：ICTを活用した檻・罟の遠隔監視・操作システム「クラウドまるみえホカクン」

http://www.maff.go.jp/j/kanbo/kihyo03/gityo/new_tech_cultivar/attach/pdf/2017-4.pdf

- ・農林水産省 HP：地域を守る！先端技術と地域の力を合わせた鳥獣害対策

<http://www.affrc.maff.go.jp/docs/committee/symposium/No.06.pdf>

☆森林・林業関係

○桜の害虫防除に貢献！微生物防除剤「バイオリサ・カミキリ」が桜に適用拡大

クビアカツヤカミキリは、最近我が国に侵入した外来生物です。モモ、スモモなどに被害を及ぼす農業害虫ですが、各地の桜の木にも被害を及ぼしつつあります。平成 29 年 7 月 12 日時点で、東海地域では愛知県のみで発生（平成 24 年以降）していますが、近隣の奈良県、大阪府でも発生しており、東海地域での今後の発生状況に注意が必要です。各地の桜の名所を本害虫から守る生物的防除手段が、本剤の

登録により増えました。

- ・ 国立研究開発法人森林研究・整備機構森林総合研究所 HP: プレスリリース

<http://www.ffpri.affrc.go.jp/press/2018/20180416/documents/20180416press.pdf>

○西南日本に適した木材強度の高い新たな造林用樹種・系統の選定及び改良指針の策定

本研究成果は、国立研究開発法人森林研究・整備機構森林総合研究所が代表機関となって実施された農食研究推進事業（発展融合ステージ）によるものです。西南日本では強度と成長ともに優れた樹種がなく輸入材に依存している状況にあります。そこで、本研究において、中国及び台湾原産コウヨウザンに着目し、国内に生育するコウヨウザンの遺伝的多様性の評価と優良系統の選抜、木材特性の評価等を行いました。その成果として、(1)コウヨウザンの我が国における生育適地は照葉樹林帯であり、生育適地における成長は、同一地域のスギの約2倍であることを明らかにしました。(2)壮齡林の材料で試作した平角材で材質を比較すると、曲げヤング係数でE110相当のものが多く、曲げ強度においてスギを上回り、ヒノキと同等の性能を示しました。(3)DNA分析により、国内で生育するコウヨウザンは中国南部由来、中国東部由来及び台湾由来の3つに分類されました。(4)優良クローンを選定すると共に、種子及び挿し木による増殖法を明らかにしました。（農林水産省「研究紹介2018」から引用）

- ・ 農林水産技術会議事務局 HP: 農食研究推進事業採択課題の内容

http://www.affrc.maff.go.jp/docs/gaiyou/pdf/pdf/27003b_gaiyou.pdf

- ・ 近藤(2017)コウヨウザン研究の現状. 森林遺伝育種第6巻 143-147.

http://www.fgtb.jp/pdf/2017/10m/FGTB_V6N4_feature_article3.pdf

○侵略的拡大竹林の効率的駆除法と植生誘導技術の開発

里山における放置竹林が周囲の森林や耕地に侵入する問題が生じています。このため、放置竹林を効率的に駆除し、広葉樹林等に誘導する技術を、森林研究・整備機構が代表機関となり、石川県林業試験場、大阪府立環境農林水産総合研究所、島根県中山間地域研究センター、愛媛大学農学部が共同して研究を実施しました。研究成果として、①塩素酸系除草剤の土壌散布とグリホサート系除草剤の切株注入は、竹の再生を抑制する効果が高いこと、②伐採の繰り返しにより竹を駆除するためには、7年程度、年2回の刈払いが必要であること、③空中写真で竹林と森林を識別するためには、竹の葉色が黄色味を帯びる4月～6月の画像を用いるのが有効であること、④竹駆除の様々な作業のコストを試算し、作業方法・手順が手引き書としてまとめられました。（「研究紹介2018」より引用）

- ・ 農林水産技術会議事務局 HP: 研究紹介2018

<http://www.affrc.maff.go.jp/docs/kankoubutu/attach/pdf/fundresults2018-17.pdf>

☆水産関係

○未利用資源である磯焼けウニの食品としての健康機能性解明と蓄養技術開発

日本各地で磯焼け域が広がっていますが、磯焼け域に生息するウニは、餌となる海草が生育していな

いために、低品質な生殖巣しか持たない個体が大半を占めており、商品価値がないので漁獲対象になっていません。また、磯焼けウニが放置されているために、磯焼け域が拡大する要因ともなっています。

この対策として、磯焼けウニを用いた経済性の高い利用技術の開発が必要となっています。北海道大学を代表機関とし、熊本県立大学、産業技術総合研究所、北海道情報大学、(株)北清を共同研究機関とする研究グループにより農食研究推進事業が実施され、本研究成果が生まれました。研究成果として、①低コストの人工飼料を用いた新規ウニ養殖法を開発し、海洋での養殖籠を用いた実証実験に成功、②ヒト試験で腸内環境改善作用が確認され、特に、女性群では血中脂質改善作用が認められました、③ウニには抗肥満作用に関わるアラキドン酸等の機能性脂肪酸が豊富に含まれること、抗炎症成分であるフラン脂肪酸も豊富に含まれることが明らかとなりました。（「研究紹介 2018」より引用）

- ・農林水産技術会議事務局 HP：農食研究推進事業における研究課題の内容：

http://www.affrc.maff.go.jp/docs/gaiyou/pdf/pdf/27018b_gaiyou.pdf

- ・浦和寛・加藤元「ウニ用高機能餌料の開発～磯やけのウニを商品化する～」

<http://www.noastec.jp/kinouindex/data2013/pdf/01/S04.pdf>

○カイヤドリウミグモの寄生被害を回避軽減するためのアサリ放流手法の開発

最近の三河湾、伊勢湾ではアサリの急激な減少により、潮干狩りの中止など影響が広がっています。この現象は、東京湾（千葉県など）などで、東海地域に先立って発生しました。千葉県水産総合研究センターが中核機関となる農食研究推進事業の中で、アサリ減少の原因の1つとして、カイヤドリウミグモ（節足動物）の寄生による被害が重要であるとの認識から、カイヤドリウミグモの幼生を鋭敏かつ簡便に検出する手法を開発し、この手法を用いて発生時期及び発生場所を特定し、本種の発生の少ない時期及び場所にアサリの種苗を放流することによって被害を軽減する、いわゆる「被害回避法」が明らかにされました。三河湾におけるカイヤドリウミグモの発生時期については、村内ら（2014）が明らかにしており、被害回避地策への応用が期待されます。

- ・農林水産技術会議事務局 HP：研究紹介 2013 165～166 頁

<http://www.affrc.maff.go.jp/docs/kankoubutu/attach/pdf/fundresults2017-18.pdf>

- ・農林水産省農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター・データベース「Agriknowledge」

「カイヤドリウミグモの生態解明とアサリの新たな生産対策」

<https://agriknowledge.affrc.go.jp/RN/3010027068>

- ・J-STAGE（JST）：村内ら（2014）知多半島東岸におけるカイヤドリウミグモの生活年周期とアサリへの寄生動態に及ぼす水温の影響. 水産増殖 62(2)：183-190.

https://www.jstage.jst.go.jp/article/aquaculturesci/62/2/62_183/_pdf

○新技術による地場採苗を活かしたマガキ養殖システムの開発

本研究成果は、水産研究・教育機構瀬戸内海区水研が代表機関となって実施された農食研究推進事業（発展融合ステージ）によるものです。マガキ養殖は、広島、宮城の2大産地から種苗を購入して行わ

れる場合が多いのですが、近年の採苗不調により種苗確保が困難となり、価格高騰にも直面しています。本研究により、養殖業者が実施可能な地場採苗技術と地場採苗の特性を活かした養殖システムが開発されました。すなわち、人工採苗法として、養殖カゴに固形物を収容し垂下する方法です。固形物のサイズを 5mm にすることによって、固形物 1 個にカキが 1 個付着する比率を約 90%にまで高め、カキの殻高が 3mm になった時に海域に垂下して養殖を開始します。この技術は、カキ生産の安定化に資するだけでなく、生産者が小規模から開始でき、自ら生産したカキを用いて 6 次産業化への展開を図ることができる可能性を有しています（農林水産省「研究紹介 2017」を引用）。

- ・農林水産技術会議事務局 HP：研究紹介 2017

<http://www.affrc.maff.go.jp/docs/kankoubutu/attach/pdf/fundresults2017-1.pdf>

- ・国立研究開発法人水産研究・教育機構増養殖研究所 HP：「カキ殻加工固形物を用いたマガキの天然採苗技術」

http://fra-seika.fra.affrc.go.jp/~dbmgr/cgi-bin/search/search_detail.cgi?RESULT_ID=6078&YEAR=2016

○幻の赤海苔「カイガラアマノリ」の農水工連携による陸上養殖技術の開発

本研究成果は、国立研究開発法人水産研究・教育機構水産大学校が代表機関となって実施された農食研究推進事業（実用技術開発ステージ）によるものです。カイガラアマノリは、東京湾、伊勢湾及び瀬戸内海の一部で生育する希少な海藻です。これまで瀬戸内海沿岸の干潟で本種の着生基盤による養殖が行われてきましたが、冬季の重労働と不安定な生育環境により、収穫量が激減しています。そこで、本研究により、カイガラアマノリの陸上養殖技術が開発され、「カイガラアマノリの陸上養殖のてびき」が作成されました。陸上養殖されたカイガラアマノリは、天然産と同様のアミノ酸組成で、健康機能性として抗アレルギー成分を含有することが確認されました。現時点の生産量は、1 か月で 500L 水槽 1 基当たり 2.8kg であり、水槽 40 基、年 14 回の収穫、常勤 1 名、パート 2 名などの生産規模・体制で黒字化することが示されました（農林水産省「研究紹介 2018」から引用）。

- ・農林水産技術会議事務局 HP：幻の赤海苔「カイガラアマノリ」の農水工連携による陸上増養殖技術の開発 http://www.affrc.maff.go.jp/docs/public_offering/agri_food/2018/27029c.html

- ・農林水産技術会議事務局：研究紹介 2018

http://www.affrc.maff.go.jp/docs/public_offering/agri_food/2018/pdf/27029c.pdf

（文責：NPO 東海生研 松井正春）

〈プロジェクト研究の紹介〉

硬質小麦タマイズミの縞萎縮病と穂発芽抵抗性を強化した 「スーパータマイズミ」の開発

三重県農業研究所
山川智大

1. はじめに

タマイズミは2002年に作物研究所（現次世代作物開発研究センター）が開発した温暖地向けの硬質小麦品種であり、麺の色が黄色味を帯びて良好で、且つ茹で伸びにくいという特長があることから、中華麺用途としての品質が優れていること、さらに醤油加工適性も高いということで、三重県や栃木県および岐阜県で作付けが行われている。しかし現状のタマイズミは小麦縞萎縮病に罹病し、収穫時の天候によっては穂発芽の危険もあり、生産者が作付面積を拡大するにはリスクが大きいことから、現在の作付面積はピーク時の6割程度にまで減少してきている。

近年、小麦においてもDNA情報が蓄積され、DNAマーカーを用いた育種が有効となっており、例えば小麦縞萎縮病抵抗性については、抵抗性遺伝子 *YmYm(t)* の有無がDNAマーカーを用いて判別可能であり、また穂発芽抵抗性に関与する要因のひとつである、アブシジン酸（ABA）代謝酵素をコードする遺伝子の変異を見いだすDNAマーカーも開発されている。そこでタマイズミの優れた加工適性はそのままに、耐病性や穂発芽性を改善した品種（仮称スーパータマイズミ）を開発し現地に導入することを目標として、三重県農業研究所と作物研究所、および栃木県農業試験場が共同で、2014年から2017年までの4年間、「硬質小麦タマイズミの縞萎縮病と穂発芽抵抗性を強化したスーパータマイズミの開発」の課題名で農林水産省の予算により研究プロジェクトに取り組んだ（農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業）。ここではその概要を紹介する。

2. 研究目標と成果

この研究では二つの目標に取り組んだ。ひとつがスーパータマイズミの選抜および品種化、もうひとつがスーパータマイズミの高品質・多収化を目指した栽培マニュアルの作成である。

（1）スーパータマイズミの選抜および品種化

作物研究所が作出した、タマイズミを遺伝的背景にもち、ABA分解酵素変異型遺伝子と小麦縞萎縮病抵抗性遺伝子（*YmYm(t)*）をあわせもつ倍加半数体（DH）40系統のうち、2014年度に選抜した7系統について、2015年度に生育および収量調査、縞萎縮病および穂発芽抵抗性検定、製粉および生地物性評価試験を行い、それらの結果から「谷系小H4418」と「谷系小H4405」の2系統をスーパータマイズミ候補系統として選抜し、それぞれ「関東140号」および「関東141号」の地方系統番号を付与した。選抜した2系統について、2016年度にそれぞれの研究機関で、最終的な品種候補1系統に絞り込む試験を実施した結果、小麦縞萎縮病に非常に強く、製粉性などの品質特性がタマイズミに近い「関東141号」をスーパータマイズミ品種候補として選定した。なお「関東141号」は「タマイズミR」という名称で2016年11月10日に品種登録出願を行い、2017年2月23日に出願公表された（品種登録出願第31563号）。

また 2017 年に「タマイズミ R」はタマイズミ群として産地品種銘柄の申請も行ったことから、農産物検査法上、タマイズミとして検査可能となっている。

表 1 「タマイズミ R」の生育、収量特性(三重県内の小麦縞萎縮病常発地における試験結果)

品種系統名	播種年度	小麦縞萎縮病発病程度 (0-5)	出穂期 (月・日)	成熟期 (月・日)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/m ²)	倒伏程度 (0-5)	上麦重 (kg/a)	収量比較対比 (%)	容積重 (g/L)	千粒重 (g)	外観品質 (1-7)	原麦蛋白質含有率 (%)
タマイズミ R	2015	0.3	4.05	5.26	93	10.1	445	0.0	69.5	145	813	40.1	5.0	10.3
タマイズミ		2.5	4.04	5.25	92	10.3	390	0.3	48.0	100	807	34.0	3.0	12.1

小麦縞萎縮病発病程度、倒伏程度は無(0)-甚(5)で評価。上麦重、千粒重は2.2mm網目で選別、水分12.5%換算。収量対比はタマイズミ対比。容積重はブラウエル穀粒天秤で計測。原麦蛋白質含有率は近赤外分光分析機により計測(水分13.5%換算)。

(2) 栽培方法の確立と生産マニュアルの作成

スーパータマイズミ候補系統「関東 141 号 (のちのタマイズミ R)」について、栽培特性を把握するためのほ場試験を 2015 年播きで開始し、生育量と収量の関係や、実肥への反応性、緩効性肥料を用いた施肥方法に関する基礎データを収集した。また東海の低湿な水田転換畑と関東の黒ボク土での施肥反応のデータ蓄積を行った。その結果、「タマイズミ R」について収量性と原粒蛋白質含有率を確保するための止葉抽出始期の生育指標(生育量)を明らかにするとともに、現場で生産者が施肥の判断に資するための web 版栽培マニュアルを作成し、三重県農業研究所と栃木県農業試験場の HP でそれぞれ公開した。

三重県 : http://www.pref.mie.lg.jp/nougi/hp/77665027163_00016.htm

栃木県 : http://www.pref.tochigi.lg.jp/g59/new_seika/mugirui.html

今後このマニュアルについては、生産者が活用しやすいように止葉抽出始期の生育指標としてほ場の写真(イメージ)を掲載したり、NDVI 値の記載を検討するなど、関係者の意見を踏まえ更新していく予定である。

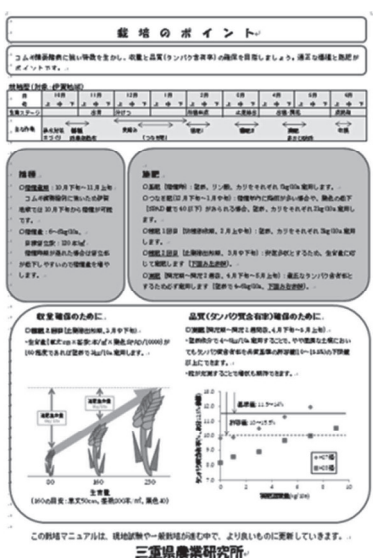
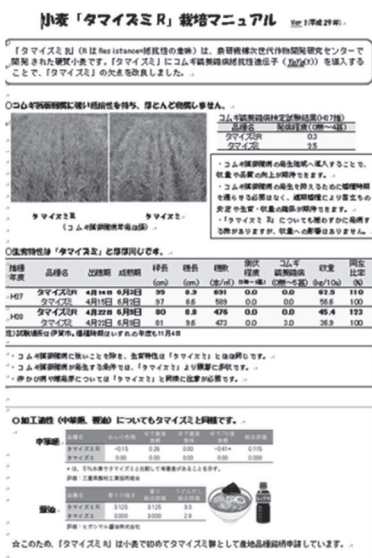


写真1
「タマイズミ R」栽培マニュアル
(三重県版)

3. 研究事業終了後の展開

三重県では現在「タマイズミ R」の種子を増殖中であり、2019 年には三重県で栽培されているタマイズミが全て「タマイズミ R」に品種転換され、3 年後には三重県内での生産量を 2,000t にまで拡大する見込みである。また岐阜県でも現在「タマイズミ R」の導入を検討中であり、今後さらに面積が拡大することが期待される。

シソサビダニが媒介するシソモザイク病の総合的な防除技術を開発

愛知県農業総合試験場 環境基盤研究部 病害虫研究室

市川耕治

1 はじめに

本県のアオジソ産地では、20 年以上前からシソモザイクウイルス (*Perilla Mosaic Virus* :以下、「ウイルス」と略)によるシソモザイク病(図 1)が経済的に大きな損害を与えてきました。本病の対策には媒介虫であるシソサビダニ(*Shevtchenkella* sp.) (図 2)の防除を行うことが重要ですが、体長が 0.2mm 以下と目に見えない大きさのため、知らないうちにほ場内に侵入し増殖・拡散します。農業総合試験場ではこの防除技術開発に取り組み、防除マニュアルを作成しましたので紹介します。



図 1 シソモザイク病

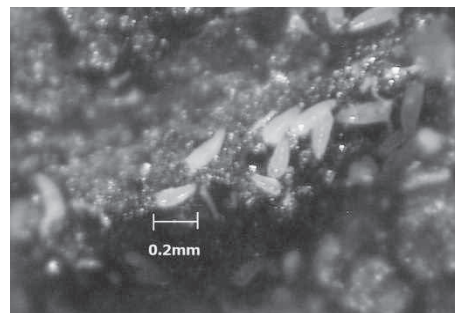


図 2 シソサビダニ

2 発生概略

シソサビダニとシソモザイク病の発生活動が明らかではないため、発生開始時期や防除適期の把握が求められていました。そこで、野外、施設内において、シソサビダニの寄生頭数、シソモザイク病の発病推移を調査しました。

(1) シソサビダニ

4 月頃から野外のシソの葉で発生し、7 月から 10 月に増殖、拡散します。6 月から 10 月末頃までが、シソサビダニの施設内への侵入を警戒する時期になります。

(2) シソモザイク病

野外では、6 月頃から感染株が確認されます。シソサビダニが野外の感染株からウイルスを獲得し、風により分散し施設内へ侵入、まん延します。極めて低密度のシソサビダニでもシソモザイク病は発生します。また、施設内では温度が確保されるため、11 月末まで発生を警戒する必要があります。

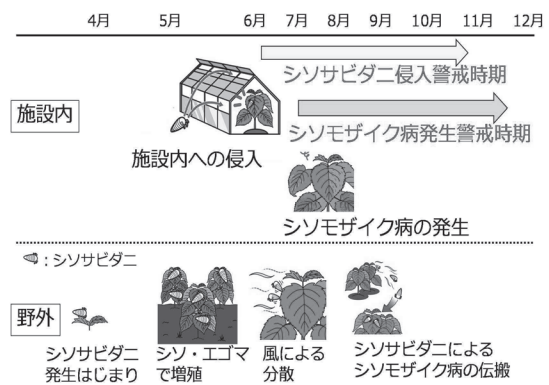


図 3 シソサビダニ・シソモザイク病の発生概略

3 LAMP 法で簡易に迅速診断

現場で、シソへのウイルスの感染の有無と、シソサビダニの有無を診断する方法として LAMP 法を利

用した診断技術を開発し、これらの発生状況を簡易かつ迅速に把握することが可能となりました。

4 シソサビダニ防除のための農薬登録

5 防除マニュアルの作成

(1) 野外のシソモザイク病感染株を除去する。

(2) 健全苗を使用する。

(3) シソサビダニをほ場内に入れない。

(4) ほ場内の感染株を抜き取る。

(5) 感染株を確認したら、すぐに防除する。

6 おわりに

– 57 –

〈地域活性化事例〉

農事組合法人「土実樹」

～柑橘類とパッションフルーツを生産・加工・販売～

農事組合法人土実樹（「つみき」と読みます。以下、「土実樹」と略）の直販店は、三重県度会郡南伊勢町五ヶ所浦の海岸近くを通る国道 260 号線沿いにあります。南伊勢町は、伊勢神宮の自然林から続く豊かな森の南方に位置し、奥志摩とも言われリアス式の海岸美に恵まれ、町域の約 60%が伊勢志摩国立公園に指定されています。五ヶ所湾の魚や海苔の養殖、山の斜面の柑橘園など、温暖な気候を生かした農業・漁業が営まれています。

1. 柑橘類の生産・加工・販売

「土実樹」訪問のきっかけは、農林水産大臣が認定する六次産業化事業者となっていたことによります。「土実樹」は、2012 年 10 月に「自社農園の柑橘を丸ごと活用した加工・販売事業」という事業計画で認定を受けています。2018 年 9 月下旬に「土実樹」の直販店を訪問し、その一角にある事務室で、34 歳の若く意欲的な溝口理事から「土実樹」の活動などについて話を伺いました。



「土実樹」というネーミングの意味については、「土は風土を、実は風土で育った旬の作物を、樹は風土に住むいのちを表し、南伊勢五ヶ所の風土の中で、ひとも風土と一体となっているのちの実りを得ていこう」という思いが込められています。

写真1 「土実樹」のスタッフと店舗

「土実樹」の名前に込めた思いの実践として、この土地の生態系の中で美味しい柑橘を作るために、自然に生える草の力を借りて豊かな土壌を作る「草生栽培」を行い、生物多様性の豊かな柑橘園で、農薬と化学肥料を出来るだけ減らして栽培に取り組んでいます。これによって、三重県の公的基準である「みえの安心食材表示制度」に登録され、更に、三重県エコファーマー認定も取得されています。

「土実樹」で生産・販売される柑橘類は、10 月～1 月は露地栽培の五ヶ所みかん（極早生、早生、紅、晩生）、1 月～6 月には温室栽培の天草、デコタン、露地栽培の八朔、ポメロ、デコタン、甘夏、セミノール、カラマンダリン、6 月～8 月には温室みかんと次々に収穫したものです。このように味と香りの異なる多様な柑橘類が季節ごとに店舗に並びます。更に、収穫した柑橘類を使った 4 種類のストレートジュースの他、マーマレード、アイスとシャーベット、みかん蜂蜜、でこたんようかん、デコタンビスコッティなど多様な加工品もあります。店舗の一角には「土実樹」以外の南伊勢産農産物等の加工品も置かれ、地域の活性化にも貢献しています。平成 29 年には農林水産省の「ディスカバー農山漁村の宝」に地域活性化の優良事例として選定されました。



写真2 柑橘園は日当たりのよい斜面にあり、糖度を高めるためマルチ被覆されている



写真3 みかんとその加工品(ジュース、氷菓、マーマレード、ビスコッティ)

2. パッションフルーツの生産・加工・販売

「土実樹」は、2018年2月に、「伊勢志摩の柑橘、パッションフルーツを活用した加工・販売事業」の事業計画で、六次産業化の再認定を受けました。その内容は、「パッションフルーツの甘酸っぱく、フルーティで芳醇な香りという果実の特徴を最大限に活かした菓子類の新規開発を行うとともに、経営の柱である柑橘類についても一次加工品や菓子類の商品開発をすすめ、夏場の直営店の来客数を増加させることにより経営の安定化を図る。また、衰退しつつある地域農業の再構築をめざす」というものです。

「土実樹」ではパッションフルーツを露地栽培し、試作期間を経て、現在、「伊勢志摩パッション」というブランド名で店頭販売・出荷をしています。夏から秋にかけて収穫できるので、店頭に柑橘が乏しい端境期にパッションフルーツが並び、ちょうど良いと思います。パッションフルーツは生食用として販売していますが、アイスクリームやシャーベットとして加工・販売もしています。

取材中に、半分に切ったパッションフルーツがお盆に載って出されました。部屋全体にパッションフルーツの爽やかな香りが漂い、初めて食しましたが、酸味と甘みが微妙にミックスした美味い果物だなと思いました。見た目、種子が多いのですが、これを噛んで食べてしまっても、適度な歯ざわりといった感じでした。追熟して、少ししわがよった状態の方が甘みが増すとのことでした。

パッションフルーツは、ビタミン類やミネラルが多く、種子に含まれるポリフェノール類は生活習慣病に良いとされ、果皮にも機能性成分が含まれていますので、今後、健康食品としての展開も期待されます。なお、「土実樹」では、農産物と加工品の通信販売も行っています(下記のHPをご覧ください)。



写真4 パッションフルーツ

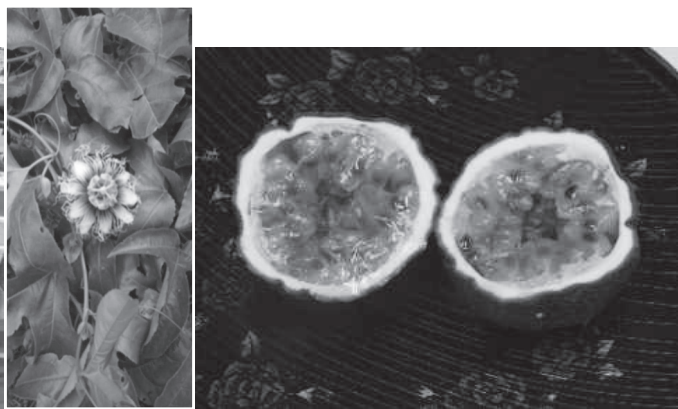


写真5 パッションフルーツの花(左)と果実の輪切り(右)

「土実樹」のホームページ: <http://www.amigo2.ne.jp/~tumiki/tumikitenpomenu.htm>

(文責: NPO 東海生研 松井正春)

有限会社 飛驒山椒

～飛驒山椒の生産・加工から販売まで～

地域活性化事例として東海農政局にご紹介いただき、訪問したのは有限会社飛驒山椒です。新穂高ロープウエーに近い奥飛驒温泉郷にあります。高山市街から平湯を過ぎて高原川に沿って下って行くと、蒲田川と合流する手前の国道沿いに事務所兼加工施設があります。売り場もあります、ノボリがなければ見過ごしてしまいそうな民家風の社屋です。

話を伺ったのは、代表取締役の内藤一彦さんです。山椒の生産状況、六次産業化について詳しく教えていただきました。日本テレビ「新どっちの料理ショー」の録画も見せていただき、また、資料も用意していただいていた。挽き立ての山椒を手にとると、柑橘系の爽やかな真つすぐな香りにビックリします。山椒は小粒でピリリと辛いといわれますが、口に含むと山椒の存在は際立っていると実感しました。次いで来るのが「シビレ」。本当に舌がしびれますが爽快です。この香り、辛み、痺れ感が飛驒産の山椒の特徴だそうです。

山椒は兵庫県で栽培される朝倉山椒、和歌山県の葡萄山椒が有名です。飛驒では江戸時代からこの地域に自生する香りの強い個体を選抜し、接ぎ木によって増殖してきました。高原川流域に自生していた



高原川にそって広がる「飛驒山椒」の産地（標高約 800m 前後）
（国土地理院の Web 地図を利用）



有限会社飛驒山椒の社屋。右手に売り場が併設されている



有限会社飛驒山椒 代表取締役 内藤一彦さん

ことから高原山椒と呼ばれ、飛驒・美濃伝統野菜として岐阜県から認証されています。この高原山椒を地域ブランド化したものが「飛驒山椒」です。標高 800m 前後の高原川沿いの流域 10km の限られた土地で作られています。この山椒を他の土地で作っても特有の香りが出ないそうです。山椒の栽培面積は 2ha。主に川沿い休耕田

に植えられています。有限会社飛騨山椒も含めて生産者は約 80 名。高齢の方が多いのですが、地域の雇用創出に果たす役割は大きいと思います。



異物検査。根気のいる手作業。これまでクレームはない。



創業以来稼働している石臼と杵

訪問した 9 月 26 日は丁度、山椒を石臼で挽き始めた日ということで異物検査の様子を見学させていただきました。大きな拡大鏡をのぞいての手作業です。山椒は手摘み後、陰干して天日干しをします。乾燥すると山椒の粒は弾け、黒光りする種子を取り除き果皮の部分を挽いて山椒粉とします。

さて、有限会社飛騨山椒は昭和 50 年の創業です。創業者はこの地で生まれ育った神崎義一・展子ご夫妻。原料の生産から加工、販売を目指したのです。努力の甲斐あって生産者も徐々に増え、飛騨山椒は地域ブランドに育っていきました。神崎ご夫妻の跡を継いだのが親戚の内藤一彦さんです。平成 18 年に引き継いで女性社員の採用、新商品の開発、海外への輸出の試み等、さらに会社を発展させました。このような業績が認められ平成 29 年には、第 4 回「ディスカバー農山漁村の宝」を受賞され、「チャレンジ賞」に輝きました。受賞内容は農林水産省のホームページから「ディスカバー農山漁村の宝」特設ホームページに飛び、「選定地区紹介」をクリックすると、「地域の高齢者や女性の活躍で山椒を世界に！」の記事がご覧いただけます。

商品の販売先の 9 割は、ウナギ屋、焼き肉屋、こだわりショップ、百貨店などの固定客です。1 割は、



(有)飛騨山椒の店舗で販売される商品

連絡先 〒506-1431 岐阜県高山市奥飛騨温泉郷村上 35 番地 1

TEL : 0578-89-2412 ホームページ : [http://www.hidasansyo.com./](http://www.hidasansyo.com/)

店頭販売、通信販売されます。事務所兼加工施設に併設された店舗は、平日のみの営業で土日・祝祭日は休みです。飛騨山椒の取扱店は関東に 5 店、高山市内に 4 店あります。名古屋、岐阜近郊では次の 2 店で山椒粉を買うことができます。

ジ・アース (オアシス 21 内)

THE GIFTS SHOP (JR 岐阜駅内)

(文責 : NPO 東海生研 大石一史)

「アズッカ エ アズッコ」♪風の丘ワイナリー ～夢のワイナリーを開設～

愛知県における地域活性化の事例として、「アズッカ エ アズッコ」風の丘ワイナリー～を東海農政局よりご紹介していただきました。今回、訪問したのは10月中旬に入った昼下がり、小高い丘は気持ち良く太陽が照っていました。その丘にある「アズッカ エ アズッコ」風の丘ワイナリーは、みよし市に近い豊田市北西部の中山間地にあつて、ワイン用のぶどう栽培（豊田市勘八町）及びワイン醸造をされておられます。平成25年に六次産業化法の認定を受けられ、平成26年には市の構造改革特区「豊田市フルーツ酒特区」を活用して果実酒製造免許を取得し、直売所を併設したワイン醸造所を建設されました。平成26年11月から自家醸造ワインの販売を開始し、好評を得ています。



紺色の「風の丘ワイナリー」

イタリアで3年間ぶどう栽培、ワイン醸造を学んだ須崎大介・あずさ夫妻が、地元の豊田市でワインを作りたいとの想いから、平成18年に新規就農をされました。「アズッカ エ アズッコ」という名前の由来は、二十歳台後半のイタリア修行の時の下宿先での呼び名がもとになっているそうです。妻の「あずさ」がイタリア風に発音されて、「アズッカ」と呼ばれており、「アズッカ」を男性名風にもじって「アズッコ」をつけくわえて名づけられたそうです。



センスの良い「風の丘ワイナリー」の看板

平成18年に2haの畑にブドウの苗3,000本を植えてブドウ栽培をスタートされ、平成20年に初めてのブドウの収穫ができて、平成21年にワインの販売を開始されました。

平成29年には1.5haで栽培して、およそ9tのブドウを収穫し、8,000本のワインを生産されました。ブドウの収穫期は8月末から10月中旬です。天候異変による減収リスクを回避するための方策として、12から13種のブドウ苗を植えていると話していました、今年は雨が多く降った上に台風の到来と獣害が重なり、残念ながら収穫量が減ってしまったとのことでした。

ワイン販売は全て750mLのボトルで、メールやファックスによる注文及び各地のワインショップで販売をされています。ワイナリー内の見学は、食品衛生上の理由により見ることはできませんでしたが、販売期間中の土日限定でテイastingが可能とのことでした。いつも自社産のブドウ100%使用が自

慢です。

お話を伺った須崎大介さんは、ユーモアのある心の優しい方で、ワインボトルの裏ラベルに書いてある文に表れていると感じましたので、少しご紹介します。

「アズッカエアズッコ」♪風の丘ワイナリー

2017

マッシモのカミソリ～*Sauvignon*～

～香草と南国果実の入り交じるバッラロ市場の片隅 いつもの床屋に入るが、馴染みのジョバンニがいない。「ヤツはミラノに行っちゃった」とロ々罵る謎の見物客。

「今日は俺がやってやる。」シェービンググムースの生暖かさが下顔を包み、何気に見上げた瞳の奥 鈍色の羨望にゾクッ。ニヤリとしたマッシモのカミソリがスッとボクの喉元～

お話の最後に、須崎さんの望まれていることを伺いました。それは、「いろんな地域に、多様なワイン・ぶどう文化が広がり、地域みなさんに愛され続けていくことであり、さらに、若い人がブドウ農家に興味を持って訪ねてきていただくこと」と話されていました。



Azucca e Azucco 2017 *Scarlet*

Azucca e Azucco 2017 *Rasoio di Massimo*



ワイナリーと須崎大介さん

○連絡先アズッカエアズッコ須崎大介・あずさ氏

住所：〒471-0057 愛知県豊田市太平町七曲 12-683

電話&FAX：0565-42-2236

メールアドレス：azu-azu@ever.ocn.ne.jp

(文責：NPO 東海生研 中山博導)

〈コラム〉

本格的な産学連携共同研究によるイノベーションの創出に向けて

NPO 法人東海地域生物系先端技術研究会コーディネーター

柴田裕介

◆はじめに

私は、名古屋大学学術研究・産学官連携推進本部の URA^{*1} として、文部科学省革新的イノベーション創出プログラム（COI STREAM）における、産学官連携による研究開発成果の社会実装を目指したマネジメント業務に従事している。即ち、大学の複数の研究者と複数の企業・自治体の間に入り、円滑なプログラム進行を各種会議のファシリテート、研究進捗マネジメント、資金調達支援、新規機関との連携などを通じて促進させている。

以前私は博士研究員として、化学メーカーとの共同研究に従事していた。この案件のマッチングをしてもらったのが、当時は存在していなかった民間で URA のような業務をされている方であった。彼は、大学と企業とで異なる文化を持つ者同士の間に入り、進捗管理や研究の方向性に関するファシリテートを担当されていた。博士取れたての若手にとって、進捗管理のためのガントチャートなどは随分新鮮なものだったと記憶している。そして、研究を進めながら徐々にマネジメントの方に興味に移り、現職に至っている。

◆名古屋大学における本格的産学官連携事業の事例

私が担当している COI プログラムの事例について述べる。名古屋大学 COI（人がつながる “移動” イノベーション拠点）では、超高齢社会の我が国に訪れる将来の社会課題に対して大学の研究成果を企業又は自治体によって社会実装し、「移動」という手段を通じてその解決を目指し研究開発を行っている。研究開発はある課題が解決されたあるべき社会「ビジョン」を設定し、そこから逆算して研究開発テーマを設定し実施するという「バックキャスト方式」を取り入れて活動している。通常の一対一の大学シーズと既存ニーズの組み合わせだけでは達成しえない、ハイチャレンジなテーマが設定されている。例えば、自動運転による高齢者のラストマイル交通支援や、座るだけで複数の生体信号が取得でき体調が把握できるデバイスなど、まったく異なる分野のテーマが複数設定され、それぞれに多くの機関が参画している。この取り組みは、本格的な組織同士による産学共同研究であるが、民間企業のリソース提供のみならず文科省からの多額の出資を受けて実施されている事業である。これらテーマの設定に当たっては本事業の開始の前に、研究者、企業、自治体、市民を巻き込んでテーマを創出するワークショップを複数回開催している。これが非常に重要な役割を果たしている。そのような場で自由な発想、自由な議論に基づいてチームとしてまとまっていく工程が不可欠であった。これを経たチームの体制に URA が参画していることで、日ごろの情報管理や研究進捗状況などが詳細に拠点内で共有できる状況が構築されている。

また、現在はプログラム遂行と並行して、創出された研究成果に関する研究者や企業担当者とのディ

スカッションから、他用途へ展開するための新たな研究企画を URA が推進し、新規で必要となった企業や自治体の参画促進や連携支援、研究開発資金の獲得のためにも活動している。

◆これからの産学連携での共同研究開発推進のために

先述の事例の様に本格的な成果の社会実装まで見据えた産学連携による共同研究は、十分な社会課題の把握と最終ユーザである市民・消費者の声をいかに的確に拾うかによって、その成果物が社会に受容されるか大きく左右されると考えている。例えば家電や自動車でも、作り手が考える最良の仕様を満たした製品を市場に出しても、すべてがヒット商品になっていないことは、明白な事実である。最近「産」「学」「官」に加え「民」というワードが広く聞かれるようになった。これは商品であれ、行政サービスであれ真のユーザである市民が研究開発プロセスに参画し、ある意味「必ず買ってもらえる」ための開発を行うことを目的としている。こういった場が定常的に設置されており、常日頃から様々な「声」を聴くことで、より市場に受け入れられる成果の創出の確度を上げていくことができるのではないかと考えている。

例えば、近年我が国における新品種の登録出願の推移をみると、10 年間で 3 割も減少している**2、また種子法が廃止され、農産物の生産を取り巻く環境がややもすると衰退の一途を辿っているように見える。しかし、視点を変えれば自由な作物の生産が促進されるということであり、より消費者が求める作物を生み出すための取り組みを加速する環境になったと考えている。今こそ真に消費者が求める作物を創出する取り組みを加速する必要があるのではないか。その場こそが東海生研であると考えている。

情報分野や工学分野と異なり、農学分野では研究開発対象物が生物であり、動物・植物の別、種の別などに依るが、総じて開発としての育種に掛かる時間のスパンが長いなど、他分野より長期間の活動が重要であるなど特有の課題がある。もっと自由な発想でこれまでにない、研究者にとっても、企業にとってもチャレンジングなテーマが連続的に生まれ、新たな市場を作るような活発な議論ができる、リアルな場を整備する投資も必要なのではないかと考えている。先の事例の様に長期のプログラムないし安定した活動資金の確保によりコンソーシアム機能を強化し、消費者の心・研究者の知・企業の技がより循環するための取り組みにコーディネーター及び名古屋大学学術研究・産学官連携推進本部 URA としても微力ながら、ワークショップ開催、研究者探索、企業探索、研究資金獲得などにより貢献したいと考えている。

最後に、名古屋大学生命農学研究科長でもある川北東海生研理事長は、東海地域での新たな産学官連携の構想である「東海農学ステーション（仮）」について、日々活動されていると伺っている。そちらについても今後の川北理事長からの発信に注目し連携していきたい。

*1：大学等において、研究者とともに（専ら研究を行う職とは別の位置づけとして）研究活動の企画・マネジメント、研究成果活用促進を行う（単に研究に係る行政手続きを行うという意味ではない。）ことにより、研究者の研究活動の活性化や研究開発マネジメントの強化等を支える業務に従事する人材。本格的な産学連携等における研究推進体制・機能の充実強化に資することを目的として文部科学省が平成 23 年度より整備事業を実施。

*2：農業資材審議会 資料より

〈競争的研究資金〉

平成 31 年度の競争的研究資金の獲得に向けて

1. はじめに

年が明けて、平成 31 年度の競争的研究資金への応募の準備が進んでいることと思います。本稿では、平成 30 年度の競争的研究資金の採択状況を概観するとともに、平成 31 年度応募に向けての参考資料を提供したいと思います。

2. 農林水産省の競争的研究資金の枠組と実施状況

(1) イノベーション創出強化研究推進事業（概算要求額 5,020 (4,390) 百万円）

平成 30 年度に農林水産省競争的研究資金制度の変更があり、これまでの農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業（農食研究推進事業）から、イノベーション創出強化研究推進事業（以下、イノベ研究推進事業）へと変わりました。しかし、目的基礎研究から実用化研究までをシームレスに研究展開する提案公募型研究という考え方は引き継がれ、イノベ研究推進事業においても、①基礎研究ステージ、②応用研究ステージ、③開発研究ステージの 3 段階のステージがあります。いずれのステージからでも応募でき、研究の進展に応じて、審査が通れば、より実用化に近い研究ステージに移行できます。

開発研究ステージでは、共同研究グループに民間企業等が参画する場合に、生研支援センターが支出する委託費のうち、民間企業等に支出する委託費の 1/2 以上の額を当該民間企業等が自己資金で負担する必要があります（マッチングファンド方式）。但し、民間企業等が研究成果の活用により、新たな商品、便益の開発を行わず、将来的にも利益の創出を行わない場合は、マッチングファンド方式を適用することはありません。

本研究推進事業の採択に当たっての審査はポイント制で行われ、「知の集積と活用」の考え方に基づく「研究開発プラットフォーム」から提案された課題に対しては、最大で 10 ポイント加算されました。この他、地域の認定された重要課題への対応、共同研究グループにおける知財管理体制等についても加算対象とされました。

次に、平成 30 年度のイノベ研究推進事業の応募及び採択状況を表 1 に示しました。各ステージの採択課題数は 11～12 課題でしたが、開発研究ステージの応募課題数が 52 課題と他のステージよりも少なかったために、このステージの採択率は 23.1%と、他の 2 つのステージの採択率、約 13%よりも高い結果となりました。開発研究ステージは、民間企業等にとっては、自己資金を投入しても大学、公設試験研究機関と共同研究ができる格好の制度であるとともに、開発研究の意欲が試されていると思います。

平成 31 年度においてもイノベ研究推進事業は実施されますので、積極的に課題提案をしていただき、当研究会としても、共同研究機関のマッチング、提案書のブラッシュアップ、2 次ヒアリング対策などで支援をさせていただければと考えております。平成 31 年度における農林水産省の競争的研究資金の概算要求額を書きましたが（注 1）、まだ未決定の段階ですので、今後、枠組み及び予算額が変更されることがあります。

（注 1）農林水産技術会議事務局ホームページ：「平成 31 年度予算概算要求の概要」

<http://www.affrc.maff.go.jp/docs/yosan/attach/pdf/mokuji-1.pdf>

表1 イノベーション創出強化研究推進事業の応募課題数、採択課題数、採択率

農食研究推進事業	28年度	29年度	イノベーション創出強化研究推進事業	30年度
○シーズ創出ステージ			○基礎研究ステージ	
応募課題数	119	115	応募課題数	85
採択課題数	11	7	採択課題数	11
採択率(%)	9.2	6.1	採択率(%)	12.9%
○発展融合ステージ			○応用研究ステージ	
応募課題数	68	56	応募課題数	83
採択課題数	7	4	採択課題数	11
採択率(%)	10.3	7.1	採択率(%)	13.3
○実用技術開発ステージ			○開発研究ステージ	
応募課題数	103	98	応募課題数	52
採択課題数	19	18	採択課題数	12
採択率(%)	18.4	18.4	採択率(%)	23.1
○合計			○合計	
応募課題数	290	270	応募課題数	220
採択課題数	37	29	採択課題数	34
採択率(%)	12.8	10.7	採択率(%)	15.5

(2) 戦略的プロジェクト研究推進事業 (概算要求額 4,086 (3,395) 百万円)

従来、委託プロジェクトとして実施されて来ましたが、平成30年度からは、農林水産技術会議事務局が現場ニーズを調査して課題を決めて公募する形となりました。平成31年度には、①「現場ニーズ対応型研究」(農業現場緊急課題対応プロジェクト等)では、農林漁業者等のニーズを踏まえた明確な研究目標の下で、農林漁業者、大学、研究機関、民間企業がチームを組んで、農林漁業者等への実装までを視野に入れた技術開発を推進することとしています。このプロジェクトでは新たに9つの研究課題に取り組むとされています。その一部として、(A)直播栽培拡大のための雑草イネ等難防除雑草の省力的防除技術の開発、(B)果樹・花木類等の生産を活性化する良質苗の大量育苗技術の開発と実証、(C)国産広葉材の供給力強化のための技術開発、(D)国内主要養殖魚の重要疾病のリスク管理技術の開発等が挙げられています。また、新たに拡充する研究課題として、(E)農業分野における革新的な気候変動緩和技術の開発、(F)地域気候変動適応計画推進のための果樹の気候変動影響予測・適応技術の開発、(G)流木災害防止・被害軽減技術の開発、(H)10年規模変動を考慮した水産業の短期的適応策の開発、(I)農業被害をもたらす侵略的外来種の管理技術の開発が挙げられています。②「基礎的・先導的研究」では、国が中長期的な視点で取り組むイノベーションの創出に向けた技術開発を推進することとなっています。③「食品産業技術課題解決プロジェクト」(新規)では、食品産業の競争力強化に向けて、食品産業が共通して持つ、労働生産性の向上といった課題を解決する技術開発を推進することとしています。

(3) スマート農業加速化実証事業(新規) (概算要求額 5,000 () 百万円)

本事業では、国、研究機関、民間企業、農業者の活力を結集し、ロボット、AI、IoT等の先端技術を活用したスマート農業の全国展開を加速化するため、モデル農場における体系的かつ一貫した形での技術実証研究を行い、データの分析・解析を通じ、最適な技術体系を確立する取組を支援することとしています。

(文責：NPO 東海生研 松井正春)

〈研究室紹介〉

三重大学大学院生物資源学研究科 生物圏生命科学講座（水産物品質学研究分野）
～魚類血液中の生理活性物質を解析し、魚肉の品質管理・維持に貢献する～

青木 恭彦

私達は昭和 58 年に当研究室が創設されて以来、水産物の品質を維持する目的から、魚体内に存在する酵素や糖タンパク質を分析し、それらの働きや魚体内での役割を明らかにする研究に取り組んできました。創設以来、30 年以上の研究歴から、主な成果を以下に挙げます。

1. 魚肉の品質劣化の現象である

自己消化の原因解明

魚肉で最も問題になるのは、生食できるかどうかの鮮度判定になりますが、鮮度判定の指標の中でも有用性が高いものが死後硬直度になります。鮮度が悪いものは肉質が崩れていきますが、この現象は自己消化と謂われます。この原因を探るために、タンパク質分解酵素（プロテアーゼ）の幾つかをサバ筋肉中から抽出・精製して、その一つ一つをサバの筋肉組織（筋原繊維）に作用させて、自己消化の原因のプロテアーゼを突き止めました。このプロテアーゼはカテプシン L と呼ばれるもので、死後の筋肉が pH6.2 以下になると発現するため、未利用魚である海産赤身魚の魚肉をアルカリ処理することにより、すり身として利用する事が可能となりました。（図 1）

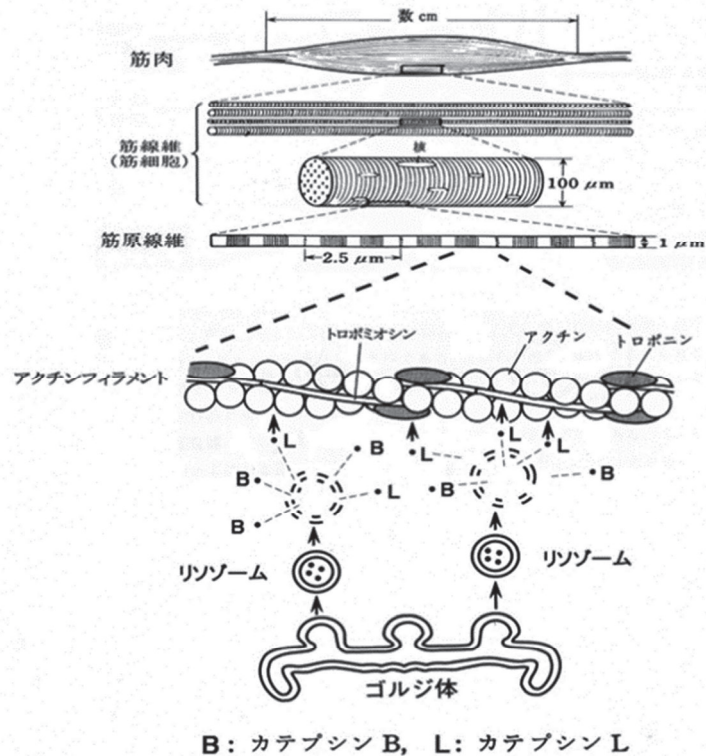


図 1 死後筋肉中のカテプシンの働き

2. 魚類の血液中の品質劣化要因の解明

我国は昔から、漁獲後に脱血処理を行った後、氷水に漬けて魚体の鮮度を維持する方法が採られてきました。そのため、魚類血液中の品質劣化因子を解析したところ、ヒトでは血液に存在しない自己消化

岐阜県農業技術センター 果樹・農産物利用部 ～県育成品種等のブランド化推進～

新川 猛

公設試では主要な業務として品種育成を行っており、本県でもイチゴ「華かがり」やカキ「ねおスイート」等のオリジナル品種を育成し普及推進に当たっている。昨今では、栽培を育成県に限定しオリジナル品種として流通させることでブランド化を図る試みが多くなっている。ブランド化を推進するためには早期に知名度を向上させる必要があるが、ロットが小さく、季節限定の品目では一般認知度はなかなか向上しない。当センターでは、本年4月の組織改編により、加工用途の開拓による県育成品種や県産農作物のブランド化を推進するため、新たに農産物利用分野の研究を開始した。

実施中の研究課題

農産物利用分野の研究課題として、現在4つの研究課題を実施している。

「茶および県育成品種のブランド化推進のための品質保持技術の開発：県単」では、加工後の茶の機能性成分の挙動解明と保持技術、イチゴやカキの長期鮮度保持技術やカットフルーツ加工、ピューレ等保存性に優れた一次素材化に加えて、和洋菓子店とのマッチングによる商品化を推進する。

「包装米飯及び高圧加工コンポートの流通期間延長技術の開発：農水省革新展開事業」では、中高圧技術を用いて賞味期限を1年以上とし輸出を想定したカキ果実コンポートを開発する。

「高齢者の虚弱（フレイル）の予防・改善によって健康寿命延伸に寄与する機能性多糖類とそれを用いた食品原料の開発：経産省サポイン事業」では、規格外果実に含まれる健康有用物質を利用した高齢者用の健康食品や介護用食品原料を開発する。

また、当センター作物部と連携し「米粉等に向く水稻品種と商品開発：県単」では、製パン特性の評価や商品開発を行う。

マーケットインの視点から

当センターでは現役のパティシエを採用し、上記の研究課題を遂行している。例えば果実糖度は、生果の場合には最重要形質の一つであるが、加工に利用する場合は、食感や香り、色といった形質の方が優先される場合もある。マーケットインに際して加工側のプロの視点を入れることは、生産サイドで見落としていた長所や真に求められる特徴をアピールでき商品開発が加速することが期待できる。これまでの人脈を活用したマッチングも容易であり、新品種を用いた多様な加工品を多様な販売チャネルで提供していくことで、一般消費者への新品種の露出度を上げ、早期ブランド化を図っていきたい。



新品種を用いたレシピ開発の様子

〈会員紹介〉

イノチオグループ

当グループは、1909 年に薬局として創業し、地域の農家からの要望に応える形で農薬の製造や農業用資材の販売を手掛けるようになった。以来、植物の病虫害防除、農作物の栽培支援や農業用施設・設備の設計施工など、農業生産者を支援する事業に 100 年以上携わってきた。近年グローバル化が進み、海外から多くの農産物が輸入され、ICT 技術の進化など、農業は大きく変わり始めた。日本の農業も高齢化、後継者不足による担い手の減少など多くの課題を抱えている。

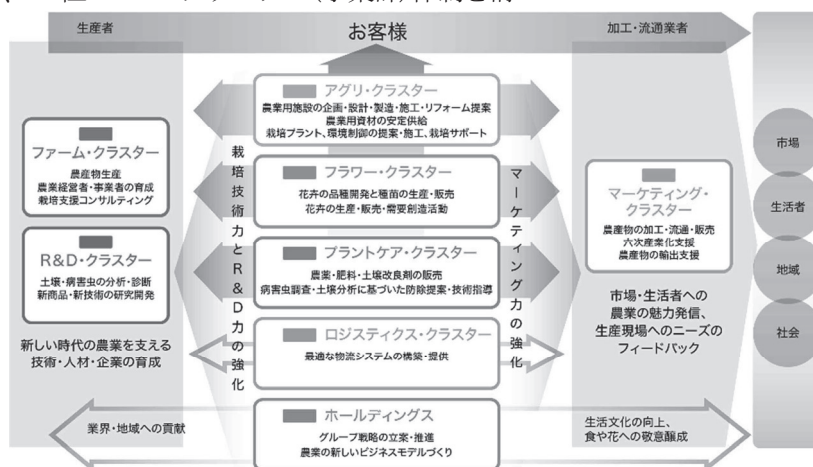
この大きな変化の中で、現場が抱える課題を解決するため、2015 年にグループを再編し、社名をイングロからイノチオに変更。イノチオホールディングス株式会社を持ち株会社とし、14 社・7つのクラスター(事業群)体制を構築して新たなスタートを切った。

みつめる。そだてる。つなぐ。



1. イノチオグループの事業領域

農業全体を網羅する 7つのクラスターは、主力である農業用施設や資材の供給に軸足を置きつつ、花卉の品種開発や農作物の生産、加工、小売流通事業から最新技術の研究開発、担い手の育成まで取り組み、農業の多様な課題を“ワンストップ”で解決できる「農業の総合支援グループ」を目指している。



2. これからの取り組み

農作物を生産する自社農場は、自社開発の施設、システム、サービスなどを現場で検証する目的もある。農場の栽培スタッフは、将来、顧客の収量向上や農場運営をサポートする営農コンサルタントの人材として育成している。また、2017 年には研究開発を行う拠点(イノチオ中央農業研究所)を開設し、植物のポテンシャルを最大限に引き出すための新技術・新商品の開発に取り組んでいる。自ら農業経営を实践することで、農業生産者が本当に求めているサービスを把握し具現化していく。

3. まとめ

100 年以上にわたって農業に育ててもらったイノチオグループは、農業の総合支援グループとして、最高の技術と設備を提供し、農業生産者が良い農産物を生産する後押しをする。さらに、その農産物を販売に結び付けてバリューチェーンを作る。農業の課題を「みつめ」、持続できる次の農業を「そだて」、農業をもっと魅力的な産業にして次の世代に「つなぐ」、新たな農産物の創造に貢献したい。



▲自社生産施設



▲イノチオ中央農業研究所



▲栽培スタッフの育成

三相電機株式会社

当社はポンプとモーターを専門としたメーカーで、日々お客様のニーズに沿った製品を製造、販売しております。近年ではポンプとモーターだけでなく、ユニット製品(酸素発生装置、海水淡水化装置、小型発電ポンプ)の開発にも力を入れております。

1. ポンプ

当社では海水用をはじめ、温水用や家庭用など様々な用途で使用出来るポンプを製造、販売しております。各種装置組み込みの他、生簀や水耕栽培にも使用されております。当社製品の強みと致しまして、他社メーカーが対応できないような小型クラスのものも製造しており、またモーターから製造を行っている為、全ての部品供給が可能となっております。

2. ユニット製品

1) 気体融解装置 Sansolver

気体を液体内に効率よく溶解させて高濃度の気体溶解水を形成する装置がこの Sansolver(サンソルバー)です。近年温暖化の影響が懸念される中、より安定した水産物の供給方法として注目されている陸上養殖、しかし問題点としては使用している酸素濃度を維持するコストがかかることが挙げられます。しかし本製品を使用することにより、使用する酸素の量を約 65%軽減することができます。これによりコスト面の問題を解消でき、効率的な養殖事業にしていけることが可能です。現在、新たな取り組みとして農業分野にも活用できるよう研究を行っております。

2) 海水淡水化装置 Desalination

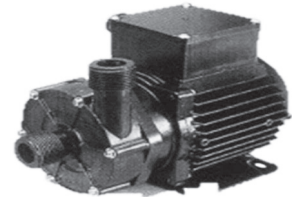
この製品は、海水から淡水を取り出す装置です。RO 膜というフィルタを搭載し、高い技術力で高度な水質を得ることが出来、皆様に安全な水を提供することが出来るようになりました。現在海外等で実際に作った水を提供し、多くの方から関心を持って頂いております。水質基準 51 項目に適合しており、飲用可能な高い処理水質を持つため日本でも災害時の水不足に対する手助け、排水処理の分野での活躍が行えます。

3) 小型発電ポンプ

従来のポンプは電圧をかけて磁界を発生させることで回転し水を送るものですが、この発電ポンプは従来とは逆向きに水を流すことによりインペラを回転させ、特殊なローターによって発電させることができる一風変わったポンプとなっております。ビルの屋上高架タンクからの落水、工場などの産業設備の余剰圧利用など、今までただ流れていたところにとりつけることで、新たに発電させることが可能となっております。

3. 今後の社会貢献

現在、地球温暖化対策は早急に行うべき必須な問題となっております。その中、当社発電ポンプは CO₂ を排出しない為地球温暖化対策の観点から注目を受けております。また、温暖化の影響で水産資源への影響が懸念される中、安定した水産物の供給方法として注目を浴びている陸上養殖のサポート、海外をメインに飲み水に困っている国への支援など、今後、世界中へ貢献を行い、問題解決に役立てたいと考えております。



〈知財紹介〉

卵子等の細胞活性の測定技術

～酸素消費量の蛍光センシング～

出願番号：2014-119977

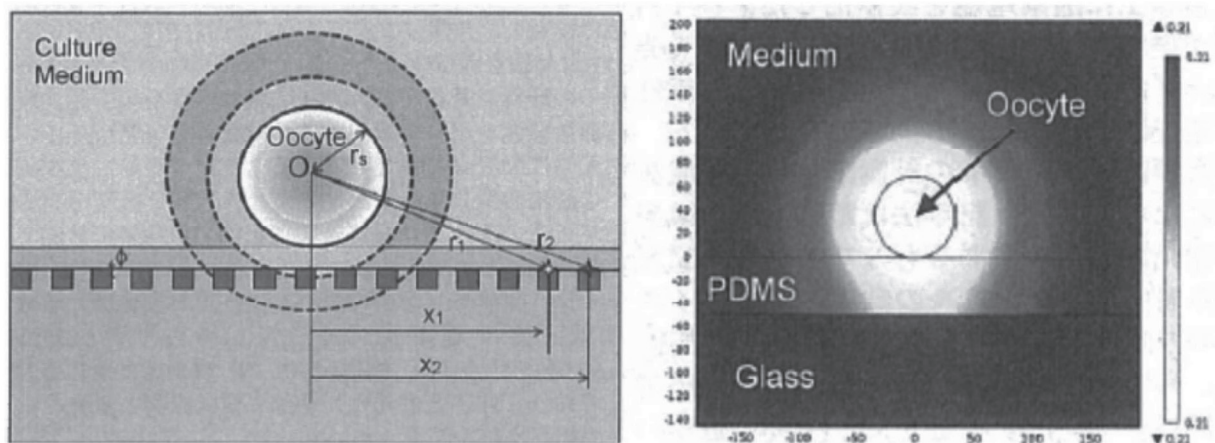
発明者：名古屋大学 大学院工学研究科 准教授 丸山央峰

■シーズの概要

卵子等の酸素消費レートを、蛍光酸素濃度センサにより簡便に測定することができる。

測定容器に卵子等を培地と共に投入することで、数分間で酸素消費レートを測定可能である。

卵子等は蛍光酸素濃度センサと非接触であり、卵子等を汚染することもなく、安全に測定できる。



■背景

細胞の活性度は、酸素消費レートを一つの指標とすることが可能であるが、簡便な測定方法が無かった。

また、細胞を汚染しないように、非接触の測定方法が求められていた。

■本技術の応用分野

牛の受胎率向上や、良質な iPS 細胞の選別などの用途が期待される。

■公開情報

特開 2015-225071、特許第 6372914 号

■連絡先: 名古屋大学 学術研究・産学官連携推進本部 E-mail: gjyutsusoudan@aip.nagoya-u.ac.jp

長日植物の花成時期を早くする化合物

出願番号：2017-151824

発明者：名古屋大学トランスフォーマティブ生命分子研究所 特任准教授 中道範人

■シーズの概要

花成時期の調節を志向した化合物の探索により、長日植物（双子葉・シロイヌナズナ）の発芽から花成までの期間を短縮する化合物（化合物 1）を見出した。短日条件・土植えて生育させたシロイヌナズナの葉に、化合物 1 を 50 μ M 直接処理することで、20 日ほど発芽から花成までの日数を短縮した（下図）。

■背景

植物は環境に応答して花芽を形成することが知られている。特に日長は花芽形成の時期に決定的な影響を与える強い環境シグナルで、環境の光入力の時刻は体内時間を参照にして行われる。

これまでに光入力の時刻を人為的に変えることで、花成時期を変更することが可能である（施設設備での花成時期の変更）。また早咲き遅咲きの品種改良によっても花成時期の調節が進められてきた。花成時期の調節は、穀物や農作物の収穫時期の変更に寄与した。また収穫時期の変更により、従来栽培に適さなかった地域での栽培化を可能とした。例えば、栽培期間が極めて短いがためにコムギの栽培に適さなかった北欧でも、超早咲きのコムギ品種の開発により、現代では収穫が可能である。

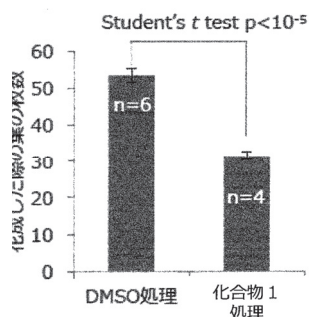
このように花成時期の変更は、農業上極めて重要な技術体系である。

■本技術の応用分野

化合物 1 の処理により、長日植物の花成までの期間の短縮が期待される。この技術を、従来の夜間の補光など施設設備や、早咲き遅咲き品種などと組み合わせることで、さらなる花成時期の任意の調整が可能となる。また花成時期を調節することで、気候や日長の問題で栽培に適していなかった地域での栽培化も期待される。

■公開情報

出願番号 2017-151824



化合物 1 処理による、発芽から花成までの期間の短縮効果。花芽が観察された際の葉の枚数をカウントした。花成時期が延びる場合には、葉を多く形成してから花成に移行する。なお、この実験では花芽が観察された日数の差は、化合物 1 処理の方が約 20 日早かった。

■連絡先：名古屋大学 学術研究・産学官連携推進本部 E-mail: gjyutsusoudan@aip.nagoya-u.ac.jp

雄性不妊診断キット

～精子アクロシンの大量調製方法と活性予測～

出願番号：2018-074437

発明者：名古屋大学 大学院生命農学研究科 教授 松田 幹、研究員 西尾 俊亮

■背景

アクロシンは精子先体に存在するプロテアーゼである。精子が卵子透明帯に到着した際に精子先体より放出され、透明帯を構成する糖タンパク質を溶解させる。ヒトの場合には、倫理的、安全衛生的な諸問題から、また、産業動物の場合には精子の採取が容易ではないことから、アクロシンの調製と利用は極めて限定的である。近年、アクロシン遺伝子の SNP（一塩基多型）が多数報告されており、それに伴うアミノ酸変異がアクロシン活性並びに雄性不妊に及ぼす影響について議論されている。

■シーズの概要

本発明では、昆虫細胞発現系を用い、これまで調整が難しかったアクロシンの大量調製及び活性型酵素への変換方法を確立した。本手法を用い、既知の SNP を含むアクロシンを調製し、その活性を実際に調べたところ、変異個所と活性の関係が明らかとなった（下図）。これによりアクロシン活性に大きな影響をおよぼす SNP が明らかになり、アクロシン遺伝子の配列を決定することで活性を評価することが可能となる。

また、アクロシンはタンパク質のアルギニン-プロリン結合を特異的に切断する活性を有するので、アルギニン-プロリンの部位も限定分解に利用することが可能である。質量分析によるタンパク質の同定の精度や効率などの飛躍的な向上を望める。

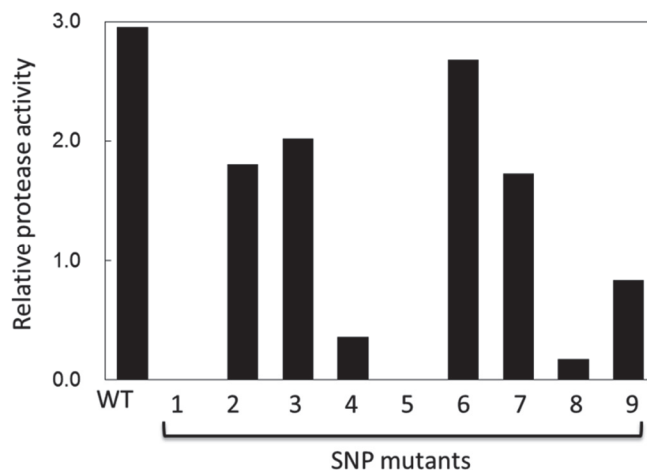


図 アクロシン SNPs(一塩基多型)の活性比較

■本技術の応用分野

- ・雄性不妊の遺伝子診断キット
- ・体外受精（IVF）補助剤
- ・研究用試薬

～冬を彩る鉢花～

ローダンセマムの新品種「クレールシリーズ」

岐阜県農業技術センター

○背景

- ・岐阜県は全国有数の花き鉢物・苗もの生産県で、多品目・多品種による構成が特徴的。
- ・単価維持に差別化が必要で、オリジナル商品に対する生産者の要望が高まる。
- ・消費意識が減退する中、早春に出荷できる品目は少なく、バリエーションの拡充が必要。

○ローダンセマムとは

- ・北アフリカ等が原産、キク科の多年草。3月～6月まで長期間開花。
- ・耐寒性は強く、 -10°C でも生存。 5°C 以上あれば生育可能。
- ・高温多湿には弱く、岐阜県平坦地では、夏期に生育が停止。

○育種開始時の品種改良のポイント

- ・花茎が長くて弱いものが多く、開花時に倒れやすい。
- ・ほふく性のものが多く、草姿がまとまりにくい。
- ・品種バリエーションが少ない。⇒花色：白または薄い桃色
花径：小輪タイプ(4cm未満)

○「クレールシリーズ」の共通した特徴

- ・花弁数が多く、大輪(4cm以上)となって、ボリューム感に優れる。
- ・草姿はコンパクトで立性、茎も太く花が倒れにくい。
- ・一般的な品種より早生性で、2～3月頃に出荷可能。
- ・耐寒性に優れ、冬期に玄関軒下の寄せ植えなどで活躍。

なお、本品種の登録については、現在、出願公表中であり、許諾は岐阜県内生産者に限られます。



クレールピーチの草姿



クレールピーチの特性

- ☆表が白、裏がピンクのバイカラーの花色。
- ☆「ローズ」より大輪(6cm)でボリューム有。



クレールローズの特性

- ☆濃いピンク色の花色。
- ☆「ピーチ」よりも早生性で2月初旬開花。

〈事務局だより〉

NP0 法人東海地域生物系先端技術研究会の活動状況を「事務局だより」として報告します。

行事・催し

5 月 17 日 NP0 法人東海地域生物系先端技術研究会理事会

6 月 14 日 NP0 法人東海地域生物系先端技術研究会第 1 回企画運営委員会

総会

第 1 回セミナー（出席者：76 名）

「ゲノム編集による作物育種」～現状・問題点・これから～

名古屋大学大学院生命農学研究科 准教授 白武勝裕氏



第 1 回セミナーの様子 活発な意見交換がありました。

10 月 31 日 第 3 回セミナー（出席者：75 名）

9 月 4 日に第 2 回セミナーを予定しておりましたが、台風 21 号接近により中止しました。第 2 回セミナーを 11 月 28 日に延期したので、第 3 回セミナーを先に開催しました。

第 3 回セミナーのテーマは、「新たな農業技術の展開 ～植物工場と ICT&IoT 技術～」でした。

1) 農業現場における ICT&IoT 技術の展開

スマート農業の推進について

農林水産省 大熊 武氏

トヨタ自動車(株)の「豊作計画の取組」

トヨタ バイオ緑化・研究所 高木 徹氏

株式会社 クボタのトラクター搭載 IoT 技術

株式会社クボタ 特別顧問 飯田 聡氏

2) 植物工場拠点の展開

太陽光利用型植物工場で得られた研究成果と今後の課題

三重県農業研究所 野菜園芸研究課長 原 正之氏

人工光型植物工場で得られた研究成果と今後の課題

千葉大学大学院園芸学研究科 丸尾 達氏



第3回セミナーの様子 大変盛り上がりしました。

11月28日 NPO 法人東海地域生物系先端技術研究会第2回企画運営委員会

第2回セミナー（出席者75名）

「薬用植物由来ポリフェノールと生物活性」

岐阜大学応用生物科学部応用生命科学課程 助教 山内恒生氏

「愛知県のアサリ漁業と減耗要因の検討」

愛知県水産試験場漁業生産研究所 主任研究員 松村貴晴氏

「果実（柿等の規格外品）のペクチンを利用した介護用食品・機能性表示食品の開発」

岐阜大学応用生物科学部教授矢部富雄氏

「自家受粉が可能なニホンナシ新品種「なるみ」等のナシ品種育成の現状」

農研機構 果樹茶業研究部門品種育成・病虫害研究領域上席研究員齋藤寿広氏

「肉牛生産における SPAY（卵巣摘出手術）のメリットと活用事例」

モーモークリニック院長 大久保幸弘氏



第2回セミナーの様子。5部会の講演を通して聞くことができました。

平成 31 年 1 月 21 日予定 農林水産省競争的研究資金制度説明会

1 月 29 - 30 日予定 アグリビジネス創出フェア in 東海

30 日は共催行事として、東海地域農業関係試験研究機関の「いちごマッチング
フォーラム in 東海」を開催。

3 月予定 NPO 法人東海地域生物系先端技術研究会第 3 回企画運営委員会

技術相談・マッチング支援

平成 30 年 4 月～11 月、訪問件数 52 件、面談件数 23 件、問合せ件数 16 件

事業化可能性調査実施件数（ファインバブル研究開発プラットフォーム） 1 件

平成 30 年度 イノベーション創出強化研究推進事業支援課題の採択数 1 課題

情報提供

毎月 1 回（原則として毎月 10 日）にメールマガジンを配信。

随時ホームページを更新し、研究会行事、公募情報等を掲載。

年 1 回、情報誌「BioTech TOKAI」を会員等に送付。

随時会員に、行事等の案内。

〈NPO 法人東海地域生物系先端技術研究会に所属する農林水産省産学連携 支援コーディネーター名簿〉

注）（ ）内は専門領域 ＊：中核型コーディネーター

大石一史＊（事務局長兼務：花き園芸）

松井正春＊（環境、昆虫管理）

中山博導＊（食品加工、品質管理、食品衛生）

専門型コーディネーター

天野秀臣（水産） 上原雅行（生命科学、バイオテクノロジー、産官学連携）

氏家 隆（食品分析、栄養・表示） 北嶋敏和（土壌肥料） 佐藤之彦（環境、バイオマス）

柴田祐介（植物病理、産学連携） 朱 政治（食品科学、遺伝育種学）

豊島紀彦（化学プラント、バイオマス） 野口正樹（野菜園芸、栽培生理）

〈バイオテック東海編集委員会名簿〉

編集委員長 大石一史

編集委員 氏家隆、北嶋敏和、上原雅行、天野秀臣、中山博導、松井正春

〈会員募集〉

NP0 法人東海地域生物系先端技術研究会は、常時会員の募集を行っております。当研究会の定款には「先端技術等に関する産学官の研究開発を推進・支援するとともに、産官学の連携を促進することによって、科学技術の振興と農林水産・食品産業及び関連産業の発展、地域経済の活性化、地域社会への貢献を図り、もって我が国の経済社会の発展に寄与することを目的とする」とあり、その趣旨に則り活動しております。

特に、研究開発のための共同研究体制構築、競争的研究資金獲得のための提案書作成支援、事業化支援を中心に、様々な技術的相談を多数の専門領域のコーディネーターのアドバイスにより行っております。

本研究会の活動にご賛同とご理解をいただき、地域貢献の意義も含めて是非入会いただきますようご案内いたします。

会員の特典：研究会情報誌の無料配布、研究会催事等の事前の個別案内、ホームページにおける製品紹介、技術相談・競争的資金応募支援等についての懇切な対応

会費：正会員（企業・団体等法人）年 3 万円、個人会員年 1 万円

〈編集後記〉

平成 30 年度の NP0 東海生研の情報機関誌は通巻第 83 号となります。今までの情報機関誌は背表紙が「バイオテック東海」、表紙と奥付が「Bio Tech TOKAI」となっておりました。伝統的に表紙は「Bio Tech TOKAI」の表記を用いてきましたが、背表紙と表紙で表記が異なるのは混乱の元でありますので、今号から「バイオテック東海」に統一しました。

平成 30 年度の NP0 法人東海生研の情報機関誌は通巻第 83 号となります。7 月 27 日の編集会議を経て、編集方針に基づいて執筆を依頼し、多くの方々から玉稿をいただきました。お忙しい中、時間を作っていただいた執筆者に改めてお礼申し上げます。また、各ページにヘッダーとして「バイオテック東海 2018」と表示しました。

NP0 法人東海生研は、産学官連携を支援することを基本として農林水産・食品産業の振興に貢献することを活動目的としております。〈事務局だより〉に記したように、平成 30 年度も理事や企画運営委員の方々のご協力を得ながら理事会、総会を始めとしていくつかの行事を遂行してまいりました。セミナーを当初の計画に沿って実行し、アグリビジネス創出フェア in 東海の準備を進めているところです。企業の方、研究機関の方などからの技術相談に対応する「面談」に応じ、ニーズ・シーズ調査・マッチングのため「訪問」活動を行いました。また、電話、メールによる「問合せ」については、ニーズ・シーズの発掘、マッチングにつながるよう対応しました。

第 83 号のバイオテック東海は例年と同じく、地域の産業に密着した記事を集めることができました。本誌が生産者・製造業者、研究開発・事業化や産学官連携に関わる方々の参考となり、農林水産・食品産業の活性化、科学技術の発展と農林水産業に対する理解促進に貢献することを期待しております。

